

جمعية المهندسين الملكية المصرية

النشرة الخامسة من السنة التاسعة عشر

١٤٢

محاضرة عن

الغارات الجوية الحديثة

وموقف المهندسين منها

للأستاذ عبد الوهاب صالح

وكيل تفتيش هندسة السكة الحديد بمصر

ألقيت بجمعية المهندسين الملكية المصرية

بتاريخ ٩ مارس سنة ١٩٣٩

مطبعة الاعتماد بشارع حسن الاكبر بمصر



جمعية المهندسين الملكية المصرية

النشرة الخامسة من السنة التاسعة عشر

١٤٢

محاضرة عن

الغارات الجوية الحديثة

وموقف المهندسين منها

للأستاذ عبد الوهاب صالح

وكيل تفتيش هندسة السكة الحديد بمصر

ألقيت بجمعية المهندسين الملكية المصرية

بتاريخ ٩ مارس سنة ١٩٣٩

مطبعة الاعتماد بشارع حسن الاكبر بمصر

الغارات الجوية الحديثة

وموقف المهندسين منها

في سنة ١٨٩٩ عقدت الدول الكبرى اتفاقية الهاي Haig Convention فيما بينها وتنص على أن الممالك المتعاقدة قبلت وتعهدت بالامتناع كلية عن استعمال أي قنابل يكون الغرض الوحيد منها خنق الناس أو انتشار غاز يضر بهم سواء كانت هذه الأضرار تقع على الجيوش المتحاربة أو على المدنيين البعيدين عن ميادين القتال .

ولما قامت الحرب العالمية الأخيرة في سنة ١٩١٤ لم يرع أحد الجانبين المتحاربين نص هذه الاتفاقية بل ولم يحرص على سلامة الآمنين غير المتحاربين بالامتناع عن إلقاء القنابل المحشوة بالغازات السامة ، وقد تحمل من جراء ذلك جيوش الحلفاء أضراراً كثيرة أفقدت الكثيرين منهم الحياة أو النظر أو تركت في أجسامهم آثاراً تبقى مدى حياتهم ، وفي سنة ١٩٢٥ و بعد تأليف عصبة الأمم عقدت الدول الكبرى وغيرها من المشتركين في العصبة في ذلك الوقت بروتوكول جنيف بخصوص تقييد استعمال حرب الغازات طالما أن أعداء هذه الممالك لا تستعملها في وقت الحرب .

وقد تمسكت الدول في ذلك الوقت بالتحفظات الآتية قبل إمضاء هذا البروتوكول :

أولها : أن لا يسرى إلا على الذين أمضوه .

ثانيها : أن المتعاقدون لا يرتبطون به إذا لم يرعاه أى عدو يحاربهم .

ولم تقبل الدول فى ذلك الوقت التعاقد صراحة على الآتى :

أولا : الامتناع كلية و بلا قيد ولا شرط عن استخدام مثل هذه الغازات وقت السلم ولو على سبيل التجارب .

ثانيا : تحديد تصدير أو توريد أى مادة يمكن أن تكون من المواد التى تصلح لاستخدامها فى استخراج هذه الغازات .

وهكذا يتضح لحضراتكم أن هذا البروتوكول الذى أبرم فى سنة ١٩٢٥ بعد أن لاقت الدول المختلفة فى الحرب العالمية الأخيرة الأمرّين من جراء استعمال حرب الغازات لا يمنع أى دولة من تحضير هذه الغازات وقت السلم ولا من استعمالها وقت الحرب .

وفن الطيران الحربى تقدم فى جميع نواحيه منذ الحرب العالمية الأخيرة فأصبحت سرعة الطائرات تبلغ حوالى الـ ٢٠٠ ميل فى الساعة على الأقل أو ٣٢٠ كيلو متر فى الساعة وزادت الحمولة التى يمكن الطيران بها حتى بلغت الاثنين طن على أقل تقدير ، كذلك فزادت عدد الساعات التى يتيسر للطائرات التحليق أثنائها حاملة القنابل ومهاجمة العدو والعودة إلى أماكنها من ثلاثة ساعات إلى ثمانية على الأقل ، والشكل رقم ١ ، ٢ يوضح هذا التطور فى عالم الطيران الحربى

فاذا ثبت مدى هـذا التقدم فان خطورة الغارات الجوية المفاجئة والتى لا يسبقها إنذار وتكون عادة قبل إعلان الحرب بصفة رسمية تصبح من العوامل المقلقلة التى تتطلب مجهودا يشترك فيـه السلطات الرئيسية والهيئات المحلية والمؤسسات الصناعية والتجارية ممن يهمهم سلامة منشئاتهم وقت الحرب لتؤدى واجباتها لسير دولاب العمل الأهلى ولتموين الحركات الحربية لجيوش الدولة .

ولما كان المهندسون فى كل أمة عليهم الواجب الأول فى العمل على دراسة وتنفيذ وصيانة المنشئات الهندسية التى هى فى الواقع شريان الأمة الرئيسى وقت السلم والحرب على السواء .

فلذلك أصبحت مسئولية المهندسين تتطلب العمل على دراسة موضوع هذه الغارات الجوية ومدى تأثيرها على المبانى والمصانع والقناطر . ثم بحث أحسن تصميم للمنشئات العامة التى تستجد فى حياة البلد لتقوم بالمقاومة اللازمة عند مهاجمتها من الجو ، ثم لتدبير المخابىء العـامة اللازمة لتحمى الجمهور من نتائج الغارات الجوية .

ولقد سبق زملاؤنا فى الممالك المختلفة التى تشعر نفس شعورنا بأنها قد تهدد بمثل هذه الغارات لاشتباك مصالحها فى خضم التيارات الدولية فى العصر الجديد بالقيام بهذه المباحث .

وليس أدل على ضرورة الاهتمام بمثل هذه المباحث من أن الحـكومة السويسرية وهى الأمة المحايدة والتى تضمن حيادها أغلب ممالك القارة الأوروبية لم تركن إلى حماية حيادها ولم تستسلم إلى قوى غيرها وإنما قد بادرت

من وقت مضى وشكلت الهيئات الفنية من مهندسيها للبحث وعمل التجارب اللازمة لمعرفة أحسن المواد التى تستخدم فى الانشاءات ومقاومة كل منها لتأثير القنابل المختلفة التى تستخدم فى الغارات الجوية .

والواقع أننا فى مصر لم نخط الخطوة الأساسية الضرورية لمتابعة النهضة المصرية التى نعمل جميعاً على تعزيزها .

وهذه الخطوة التى أقصدها تتلخص فى أننا معشر المهندسين لم توجد ولم تساعدنا الحكومة على أن يكون لنا ولجمعياتنا هيئات خاصة لاجراء المباحث فى كل الفروع .

ولقد سمعتم حضراتكم فى خلال شهر فبراير محاضرة عن أشغال المياه فى البلاد الهولندية وتبين لكم أن الهيئة التى باشرت مشروع تعميم مياه الشرب هناك قد أعطت موضوع المباحث والدراسات الفنية القسط الأكبر من مجهودها قبل أن تبت فى الاتجاه النهائى الذى سلكته .

وإننى أتمنى من كل قلبى أن تتطوع جمعية المهندسين الملكية المصرية بعد أن أصبحت ذات صبغة رسمية فى هذا البلد فتنشىء اللجان المختلفة فى نواحى النشاط الهندسى فى مصر لتكون نتيجة هذه اللجان ومطبوعاتها وخبرة أعضائها نبراساً لباقى المهندسين فى حياتهم العملية ، وأرجو مخلصاً فى الرجاء أن لا أكون قد جاوزت حدى فى هذا التلميح بالنسبة لما يجيش فى صدورنا نحن صغار أفراد الأسرة الفنية .

والقنابل التى تستخدم فى الغارات الجوية وفقاً لما عرف حتى الآن نلخصها فى الأنواع الآتية : —

أولا : قنابل متفجرة High Exblosive Bombs

ثانيا : قنابل حارقة Incidiery Bombs

ثالثا : قنابل الغازات السامة Poisonous Gas Bombs

رابعا : رش الغازات السامة Gas Spraying

وتأثير هذه القنابل يختلف باختلاف أنواعها ولذلك سنتكلم على كل منها باختصار . وقبل الانتقال إلى الكلام عن أنواع القنابل وتأثيرها أود أن أثبت أن البيانات والأرقام التى بمحاضرتى هذه ليست من عندياتى ولا هى نتيجة بحثى وإنما هى خلاصة تجارب ومباحث عملت فى الخارج ولمن يريد التوسع فى الموضوع والتعمق فيه فاليه المراجع الآتية : —

1 – Air Raid as they effect the work of the Civil Engineer by Colonel W. Garforth.

2—Report on Air Raid precaution by the A.A.S.T.A.

3 —Aeral Bombardment effects and defence in Barcelona by R.T.E. Skimmer.

4 – Report of Confenence on Structural Air Raid. Precaution by Royal Institution of British Architects 1938.

5 —Report of the Committee of the Institution of Structural Engineers on Air Raid Precaution.

القنــــابل المتفجرة

شكلها كما هو موضوع على الرسم نمرة ٣ ومميزاتها أن جدرانها أو غطاء هذه القنابل سميك وهى تزن مابين ١٥٠ ك . ج و ١٥٠٠ ك . ج . وهذه القنابل على ثلاثة أنواع .

١ — متفجرة مدمرة وصوتها عند الانفجار داوى .

٢ — متفجرة وغازية وهذه يترك فى داخلها فجوة تملأ بنوع الغــاز وصوتها ضعيف .

٣ — خارقة Piercing وهى لا صوت لها .

والقنابل المتفجرة بأنواعها الثلاثة ينحصر ضررها على المكان الذى يلقى فيه ولا تتجاوزه إلى مسافات بعيدة .

و يلاحظ أن هذه القنابل وزنها ثقيل وحمولة الطائرات منها محدود كذلك فان تقدم وسائل الدفاع الحربى ضد الغارات الجوية قد تقدم جـداً وأصبح من غير المتيسر لأية طائرة حربية مهاجمة أن تلقى قنابلها على ارتفاعات تقل عن خمسة آلاف قدم وفى المدن الكبيرة والقريب منها مطارات أو مدافع مضادة للطائرات فان هذا الارتفاع يبلغ ١٢٠٠٠ قدم .

لذلك كان هذا النوع من القنابل لا يقصد به غير أهداف ذات قيمة حربية يترتب على إصابتها عطل حركات الجيش أو تموينه أو تعطيل الانتاج الأهلى اللازم لتقوية جيوش الدولة المحاربة .

ولثقل هذه القنابل والارتفاعات العظيمة التى تلقى منها أثناء سير الطائرات

بسرعة كبيرة قد تبلغ ٢٠٠ ميل فى الساعة فان هذه القنابل لا تصل إلى الأرض أو الهدف رأسية كما قد يتبادر إلى الذهن و إنما تصل بزاوية مائلة على الرأسى.

وقد ثبت بالتجارب المتعددة التى عملت عن تحديد هذه الزاوية أنها تصل إلى درجة ٣٨ إذا كانت الطائرة تسير بسرعة ٣٢٠ كيلو فى الساعة على ارتفاع ٥٠٠٠ قدم وتصبح الزاوية ١٧° إذا كانت الطائرة على ارتفاع ١٢٠٠٠ قدم وتصل هذه الزاوية الى ٤٥ درجة اذا كان ارتفاع الطائرة ٢٠٠٠ قدم أو أقل .

ولذلك فاذا كانت الطائرة على ارتفاع قليل فانها تصيب الهدف فى جوانبه أما اذا كانت الطائرة على ارتفاع كبير فانها تصيب الهدف فى أسفله وذلك كما سبق توضيحه تبعاً للزاوية التى تعملها القنبلة مع الرأسى عند اقترابها من الهدف.

والقنابل المتفجرة لها عدة تأثيرات على أهدافها تساعد على تدمير الهدف و إصابة ما يجاوره من المبانى أو المنشئات وأهم هذه التأثيرات أو القوى : —

أولا : Forse of Impact وهذه القوة تتناسب مع وزن القنبلة والارتفاع الذى سقطت منه وسرعتها عند وصولها الهدف و ينتج منها إذا صادف سقوط القنبلة فى الشارع أو فى أرض فضاء فجوات يطلق عليها بالانكليزية Craters ذات أعماق وأقطار مختلفة تتناسب تناسباً طرديا مع وزن القنبلة كما هو موضح على رسم نمرة ٤ ، ٥ ، ٦ وهذه الفجوات كما هو واضح من الجدول قد تصل إلى أعماق تنشأ عند وصول القنبلة اليها تدمير ماقد يوجد على هذا العمق من أفرع المجارى أو فروع ميـاه أو كابلات الـكهربائية أو أنابيب الغاز كما قد يترتب من جراء هذه الفجوات تدمير جسور الترع والأنهار . وفى ذلك الضرر البليغ على الحياة العامة فى المدن والقرى .

فاذا سقطت هذه القنابل على أى سقف عادى من الخرسانة فانها تحت تأثير هذه القوة تخترقه وربما قد تصل إلى أساس المبنى قبل أن تنفجر .

وقد حدث أثناء الحرب العالمية الماضية أن قنبلة من هذا النوع سقطت على مبنى وقذفت ١٥ طن من خرسانة الأساس لمسافة ٦٠ قدم .

أى أن قوة ال Impact قد ساعدت على اختراق جميع أسقف أدوار هذا المبنى حتى وصلت إلى أساسه قبل أن تنفجر .

ثانيا : قوة ضغط الغاز Gas Pressure وهذه القوة فى الحقيقة نتيجة اشتعال المواد المفرقعة داخل القنبلة و ينتج عنها غاز ذو ضغط عالى بمجرد هذا الانشعال ويتولد عن هذا الغاز ذو الضغط العالى منطقة تدمير تسمى Zone of Destruction ولم يمكن حتى الآن قياس هذا الضغط إلا أنه بالتجربه تبين أن قنبلة تزن ٢٠ كيلو جرام داخلها Trotyle وانفجرت فى الهواء تنشأ عنها منطقة غاز ملتهب قطرها ٢٢ قدم ودمرت جميع ما بداخل هذه المنطقة .

ثالثا : قوة ضغوط الهواء Air Pressure and Suction ويتبع انفجار القنبلة المدمرة ضغوط مختلفة فى الهواء وهى : —

Pressure and Suction وهذه الضغوط تؤثر على المبانى القريبة من نقطة القنبلة وهى ذات سرعة تزيد عن سرعة الصوت وتأثيرها سريع على أى مبنى إذا تعرضت بعض أجزائه إلى ضغط عالى بينما الجزء الآخر يتعرض إلى ضغط واطى وتكون النتيجة الحتمية لاختلاف الضغوط الهوائية على المبنى فى جهاته المختلفة انهياره . وأول ما يظهر عليه تأثير هذه الضغوط هو الشبابيك والأبواب

والأعمدة ، إذ تتكسر فى اتجاه نقطة الانفجار ، ومن أجل هذه الظاهرة بالذات جرت الدول والسلطات المحلية على تحديد المناطق التى تنشأ فيها المصانع و باقى المحلات التى يكون بداخلها مواد قابلة للانفجار مثــل المناجم الخ ومنع إقامة المنشئات حولها فى دائرة محددة تسمى منطقة الخطر و يحظر تعمير ما بداخلها .

وهذه الضغوط الهوائية كما هو ظاهر بشكل نمرة ٦ ، ٧ ، ٨ ليست ذات تأثير منتظم على واجهة المبنى كما هو الحال فى ضغط الهواء العادى .

رابعــا : Demolition Effect و يلى تأثير القوة السابقة قوة التدمير التى لايمكن تجاهلها والتى تنشأ من تطاير كتل المبانى فى الهواء واصطدامها بالمبانى الأخرى المجاورة وخصوصاً العالية منها .

وقد قاموا فى أمريكا بتجارب عن تأثير هذه القوة وفيما يلى خلاصة هذه التجربة : —

قنبلة متفجرة تزن ١٣٦ كيلوجرام قذفت ٦٥ متر مكعب أتربه بينما قنبلة وزنها ١٠٠٠ كيلو جرام قذفت ٧٥٠ متر مكعب من التراب .

و بديهى أن مثل هذه الـكتل المتطايرة كفيلة بأن تساعد على تدمير وانهيار كل شىء يصادفها .

خامسا : تأثير تطاير شظايا القنبــلة Splinter Effect ومن بين أنواع القنابل المتفجرة ما يسمى Splinter Bombs وهذه يتراوح وزنها ما بين ٧ و ١٢٦ كيلوجرام وتحتوى على ١٠ إلى ١٥ ٪ مفرقعات وهذا النوع من القنابل

ينفجر بمجرد الاصطدام دون أن يترتب عليها فجوات وتؤثر شظاياها المحيطة بنقطة الانفجار .

وقد قاموا فى أمريكا بتجارب لمعرفة تأثير شظايا هذا النوع من القنابل المتفجرة خلاصتها كالآتى :

انفجرت قنابل ذات أحجام وأوزان مختلفة على مسافات ٧٥ ، ٥٠ ، ٢٥ مترا من مبنى بالطوب واخترقت شظايا القنابل ذات الغطاء السميك الحوائط الخارجية والداخلية والسقف .

أما القنابل ذات الغطاء الرقيق فان شظاياها خدشت الحيطان الخارجية دون اختراقها كذلك وجد أن سرعة هذه الشظايا تفوق كثيراً سرعة طلقة البندقية العادية .

وعلى ذلك يمكننا ونحن مطمئنين اعتبار تأثير شظايا القنابل من ضمن القوى المساعدة على تدمير وهدم أى مبنى وما يجاوره إذا لم تكن هذه المبانى ذات قوة تقاوم هذا التدمير . انظر شكل ٨ ، ٩ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢ .

سادسا : القوة الناشئة من اهتزاز الأرض Earth Imoulse or Earthquake Effect وهذه القوة تنشأ من اهتزاز الأرض نتيجة انفجار القنبلة واصطدامها بشدة ويتولد عنها اهتزازات أرضية تشبه مايحدث بالزلازل وبسرعة تزيد عن سرعة الهواء ولمدة ١/١٠٠ من الثانية وتكون فى أشدها بعد ١/١٠٠٠ من الثانية من وقت اصطدام القنبلة .

والرمال موصل ردىء لهذه الاهتزازات بعكس الصخور وكذلك فالمستنقعات موصل جيد بعكس الأرض الجافة .

الوقاية اللازمة من تأثير القنابل المتفجرة

جاء فى كتاب Admiral Bacon وعنوانه The Dover Patrol 1917-1915 أن ٧٥١٤ قنبلة متفجرة ألقيت على Dunkirk وتسبب عنها ٢٣٣ اصابة وفاة و٣٤٧ اصابة جروح وعلل جنابه قلة الاصابات التى نشأت عن هذا العدد الهائل من القنابل المتفجرة مع ما يتبع انفجارها من التدمير والتخريب بسبب بسيط جدا وهو أن الأهالى كانت كلما شعرت أو أنذرت بحدوث غارة جوية تلجأ إلى الأماكن المسقوفة ولا تبقى فى العراء .

ويمكن بعد ذكر هذه النبذة أن نستخلص النتيجة الحتمية لمعناها وهى أن حماية الأهالى من تأثير القنابل المدمرة يستلزم اختيار الأماكن المسقوفة والصالحة لهذه الحماية . وهنا يبدأ واجب المهندس .

واجب المهندس :

فى كل المدن توجد مبانى قديمة أو منشئات من مواد خفيفة ومبانى حديثة منشأة على أحدث مبادىء الفن ومن أحسن المواد البنائية والمهندس مضطر قبل أن يخطو خطوة عملية فى توفير وسائل الحماية اللازمة فى أى مبنى أو تجهيزه ليكون صالحاً ليأوى اليه الجمهور أن يحدد بالضبط النوع الأول من المبانى والأحياء القائمة فيها لتكون مرشداً للسلطات المحلية حتى لا يركنوا أو يسمح

اسا كنيها لاستعمالها ملاجيء لحمايتهم وقت الغارات الجوية ضد هذا النوع من القنابل المتفجرة .

ولمثل هؤلاء يلزم تدبير المخابيء العامة فى الميادين أو ترحيل ما لاتحتاج اليه الحياة العامة الضرورية إلى الريف . وهذه المخابيء العامة على أنواع كما هو موضح بالأشكال نمرة ١٣ إلى ١٩ .

فأما المخابيء العامة نمرة ١٣ ، ١٤ ، ١٥ التى من الخرسان المسلح فانهـا تكلف مبالغ تصل إلى مائة جنيه للفرد الواحد ولذلك فان أمثالها لاتقام إلاحيث الضرورة الحربيـة وحدها تقضى باقامتها سواء كانت هذه الضرورة لاستعمالها مخابيء للذخيرة أو ملاجيء لفرق الجيوش .

أما المخابيء التى من النوع الثانى والتى طبيعة تصميمها ونوع مواد بنائهـا تجعلها رخيصة التكاليف والخير فى اقتباسها .

أما المبانى التى من النوع الثانى فان وظيفة المهندس فى هذه الحالة تنحصر بعد اختيار الطوابق التى تصلح لالتجاء السكان اليها فى اختبار هذا الجزء من المبنى من النواحى الآتية :

أولا — أن تـكون أسقف هذه الأدوار المختارة تتحمل الأثقال الجديدة التى قد تتولد بانهيار الجزء الأعلى من المبنى عليها نتيجة هـذه القنابل وقد حددت الحـكومة الانجليزية هذه الأثقال المنتظرة المتوقعة فى حالة الغارات الجوية بالآتى :

٢٠٠ رطل على القدم المربع إذا كان أعلا السقف مبنى ذو دورين
٣٠٠ » » » » » » » » » » ثلاثة لغاية أربعة أدوار
٤٠٠ » » » » » » » » » » أزيد من أربعة »

أما توصيات الحكومة السويسرية فى هذا الشأن فانها كالآتى :

٤٥٠ رطل على القدم المربع لمنزل مكون من دورين وسقفه من خرسانة مسلحة
٤١٠ » » » » » » » » » » كتل خشب
٧٠٠ » » » » » » » » ٣أدوار » » خرسانة مسلحة
٦٥٠ » » » » » » » » » » » كتل خشب
٥٩٠ » » » » » » » ٤ » » » خرسانة مسلحة
٨٥٠ » » » » » » » » » » » كتل خشب
١٢٠٠ » » » » » » » » » » » خرسانة مسلحة
١٠٠٠ » » » » » » » » » » » كتل خشب

وفضلا عن ذلك فان الحكومة السويسرية توصى بأن السقف الذى يختار لحماية سكان المبنى أسفله يلزم أن يحسب على فرض وجود حمل مركز مقداره ٢٠ طن على دائرة قطرها ١٠ بوصة اذا كان المسكن مكون من ثلاثة أدوار فاكثر أعلاه وإلا فيحسب على أساس أن الثقل المركز ١٥ طن فقط .

ولقد قامت اللجنة التى شكلت بجمعية المهندسين الانشائية بلندن بعمل اختبارات حسابية لحساب هذه الاثقـــال على أسقف ذات فتحات مختلفة واستخلصت من اختباراتها النتائج الآتية على فرض أن السقف الذى سيحتمى أسفله هو الخاص بالبدروم .

الفتحة	حمل مركز مقداره ٢٠ طن		حمل مركز مقداره ١٥ طن		ملحوظات
	أربعة أدوار	ثلاثة أدوار	دورين	دور واحد	
	بوصة				
١٣ × ١٣ قدم	من ٩ الى ١٠	٩ بوصة	٥ر٨ بوصة	٥ر٨ بوصة	الارقام توضح
١٦ × ١٣ »	» ١١ » ١٢	من ٩ الى ١١	من ٥ر٨ الى ٥ر٩	٥ر٨ بوصة	سمك السقف
سقف طويل فتحة ١٣ »	» ١٢ » ٥ر١٥	» ١١ » ١٤	» ١٠ » ١٣	٥ر٨ الى ١١	بالبوصة
» » » ١٦ »	» ١٣ » ١٩	» ١٣ » ٥ر٧	» ٥ر١٢ » ١٤	٥ر١٠ » ٥ر١٣	

وقد أعلنت هذه اللجنة مع هذه الارقام أن واجب المهندس هو أن لا يتقيد تقيداً أعمى بأرقامها بل يلزم حساب الاثقال فى كل حالة تعرض له على حدتها ليكون فى مأمن من الخطأ ولكنها قد أعلنت أن توصيات الحكومة السويسرية أعطتها أحسن نتائج .

ومن هذه الارقام يتضح أنه يندر جدا وجود أسقف فى المبانى المقامة ذات اسماك تتناسب مع الاسماك الواجب توفرها لمقاومة الاثقال التى تنشأ من انهيار المبنى الذى يكون أعلاها اللهم الا اذا كانت هذه المنشئات قد بنيت لاغراض خاصة .

وازاء هذه الحقيقة الواقعة فان مأمورية المهندس فى هذه الحالة هى تقوية السقف المختار تقوية صناعية بصلبه من أسفل حتى يفى بالمقصود .

ثانيا — والواجب الثانى للمهندس هو التأكد من أن سمك حيطان جزء المبنى الذى اختير ليكون مأوى لساكنيه كافيا لمقاومة تأثير شظايا القنابل وتتطاير الانقاض ، وقد عملت تجارب فى هذه النقطة لاثبات الاسماك المختلفة للحوائط من مواد مختلفة والتى تقاوم هذا التأثير عليها فى انجلترا وسويسرا فأما توصيات الحكومة الانجليزية فى هذه النقطة عن سمك الحوائط اللازمة لتقاوم تأثير قنبلة تزن ٥٠٠ رطل وتنفجر على مسافة ٥٠ قدم من المبنى المطلوب حمايته فهى : —

صلب طرى	سمك ١ر٥ بوصة
طوب أحمر بمونة أسمنت	« ١٣ر٥ »

طوب أحمر أجوف بمونة أسمنت	سمك ٥ر١٥ بوصة
خرسانة عادية	« ١٥ «
خرسانة مسلحة تسليحا عاديا	« ١٢ «
« « مخصوصا	
لمقاومة تأثير القطع High Shear Stress الناتج من تأثير تطاير القنبلة	= سمك ١٠ بوصة
رمل أو تراب بين ألواح	« ٣٠ «
Shingle داخل الواح صاج	« ٢٤ «

وأما توصيات الحكومة السويسرية عن أسماك الحيطان اللازمة لمقاومة قنبلة تزن ٥٠٠ رطل وتنفجر على مسافة ٥٠ قدم من المبنى فهى :—

صلب أو حديد	من ٦ر٠ — ٨ر٠ بوصة
خرسانة مسلحة تسليحا عاديا	٦ بوصة
خرسانة مضغوطة	٨ بوصة
خشب	١٢ بوصة

طوب بمونة الاسمنت	١٥ بوصة
زلط فى زكايب أو بين الواح	١٦ بوصة
رمل فى زكايب أو بين الواح	٢٠ بوصة
طينة مدكوكة بين الواح	٣٠ بوصة

فاذا ظهر أن الحيطان الخارجية لجزء المبنى الأسفل والذى اختير كمخبأ ليست متفقة فى السمك مع أحد التوصيات السابقة فان الضرورة تقضى بعمل حوائط مؤقتة لحماية الحوائط الأصلية من أى مادة من المواد السابق ذكرها .

ولما كانت المنافذ والشبابيك هى نقطة ضعف كبيرة فى المخبأ ولا تقوى على مقاومة تأثير شظايا القنابل أوضغوط الهواء الخ فان الضرورة تقضى بأن مثل هذه الشبابيك إذا كانت قاعدة الشباك على ارتفاع أقل من ٥ قدم من منسوب الأرضية فان الأفضل فى هذه الحالة سدها بالبناء والا فتسد فتحاتها باكياس الرمال .

فاذا تعذر ذلك فلا أقل من أن تحمى فتحة الشباك من الداخل بستارة من بطانيتين داخلها شبكه من السلك .

أما ما يخص الجزء العلوى من المبنى وحمايته من تأثير القنابل المنفجرة فان الأضمن والأيسر هو تركه للقضاء والقدر طالما أن ساكنيه قد أخلوه واحتموا بالأدوار السفلية .

وفى حالة المبانى المرغوب اقامتها مع توفير وسائل الحماية من التدمير وتدبير المخبأ اللازم لالتجاء ساكنيها عند الضرورة اليها فانه يفضل المبانى ذات الهيكل

الحديدى ، أو الخرسانة المسلحة على أن يكون الجزء الأسفل من البناية حوائطه ذات أسماك كافية لمقاومة تأثير انفجار القنابل ووفقاً للتوصيات الخاصة فى هذا الشأن على أن يلاحظ أن فتحات الشبابيك تكون أعلى ما يمكن شكل ٢٠ .

أما حوائط الجزء الأعلى من مثل هذا المبنى فيفضل بناء قواطيعها خفيفة حتى تكون أول ما يتداعى تحت الضغوط المختلفة وتطاير الشظايا وخلافه وبذلك يحتفظ بالهيكل الأساسى للمبنى بشكله الأول وتخف الخسارة كذلك فيفضل تصميم مثل هذه المبانى بحيث يكون هناك طرقات بين صفين من الحوائط الرئيسية وغرف من الجانبين لامكان استعمال هذه الطرق كملجأ يلجأ اليه ويحصى من بداخله حتى ولو تهدم المبنى من الجانبين أما السقف العلوى لهيكل المبنى فيلزم أن يكون من الخرسانة المسلحة ومكون من طبقتين سمك كل منهما ٩ بوصة بينهما فضاء مقداره ٣ قدم ليقاوم القنابل المتفجرة متوسطة الوزن شكل ٢١ .

كذلك فاذا كان المبنى يقصد به الاستعمال كمحطة كهربائية أو سنترال التليفون أو للمياه أو الغاز وتكون من طبقة واحدة فان الأفضل أن تكون حيطان المبنى من الخرسانة المسلحة بسمك ١٢ بوصة وسقفها من الخرسانة المسلحة سمك ٩ بوصة ذات الطبقتين بينهما فضاء مقداره ٣ قدم على أن لا يأخذ التصميم شكلا مميزاً عن المبانى المحيطة بها من الجو .

وهناك ثلاث طرق يمكن اقتباسها لتلافى أضرار القنابل المتفجرة فى الانشاءات المهمة وهى : —

١ — تحويل الانفجار عن الهدف Diversion of Explosion وهذا يكون

بتحويل القنبلة أثناء سقوطها بواسطة تغطية السقف على شكل عقد حتى تقابل القنبلة أثناء سقوطها سطحاً مائلا فتنعكس عليه غير أن هذه الحماية ستكون قاصرة على مبنى واحداً ونكون قد عرضنا المبانى المجاورة التى قد تصادفها القنبلة عند الانعكاس لنفس الخطر ولذلك يجب العمل على مساعدة القنبلة على الانفجار قبل وصولها إلى مبنى آخر وهذا ما يسمى Causing A Premature Explosion .

٢ — ويمكن الوصول إلى هذه النتيجة بوضع طبقة من الخرسانة أعلى العقد السابق التنويه عنه لحماية المبنى لتتفجر بمجرد اصطدامها بهذا السطح الخرسانى وقبل اصطدامها بالمبنى الآخر .

٣ — حصر تأثير الانفجار وهو ما يسمى Localisation of Explosion Effect وذلك يتأتى من أن قواطيع الحيطان ذات سمك متين حتى تقاوم ضغوط الهواء الناشىء من الانفجار وبذلك ينحصر التأثير فى المنافذ (الشبابيك)

والخلاصة أن القنابل المتفجرة بأنواعها المختلفة ورغم أن لها تأثيراً مدمراً فان ضررها فى الحرب ينحصر فى دائرة ضيقة إذا قورنت بالأضرار التى تنشأ عن استعمال أنواع القنـابل الأخرى ولذلك أجمع كل من درس موضوع وقاية الجمهور من تأثيرات هذا النوع من القنابل على أن خير طريقة وأرخصها للوصول إلى هذه الحماية بأرخص التكاليف وبأسرع ما يمكن إنما تتأتى عند توفر المكان بايجاد الخنادق المسقوفة فى العراء أو فى الحدائق العامة أو فى الميادين بدلا من استخدام جزء من المبنى ليكون ملجأ لساكنيه .

القنـــــابل الحارقة

القنابل الحارقة تصنع على شـكل اسطوانة أعلاها ريشة تساعدها على النزول إلى أسفل وأسفلها صمام الاشتعال وفى أحد جوانبها صمام الأمن وطولها ٣٥ سم وعرضها ٥ سم وجدران هذه القنابل من مادة المغنسيوم و يملأ داخلها من مادة الـ Thermit وكلا الـ Thermite والمغنسيوم ملتهب ، وهـذه القنابل تزن كيلو جرام واحد فأكثر و بمجرد اصطدام صمام الاشتعال بمـادة صلبة فانه يتولد عن ذلك اشتعال مادة الـ Thermite بداخلها و يعطى درجة حرارة ٣٥٠٠ درجة وتخرج الغازات المتولدة من اشتعال مادة الترميت من صمام الأمن لمساعدة القنبلة على عدم الانفجار واستمرارها فى الاشتعال حتى النهاية شكل ٢٣ .

كذلك فان الغطاء يحترق و يعطى درجـة حرارة ٢٠٠٠ درجة و يستمر اشتعال القنبلة بهذا الشكل لمدة ١٥ دقيقة .

من هذا يتبين لحضراتـكم خطورة هذا النوع الجديد من أسلحة الغارات الجوية ومبلغ تأثيره خصوصاً فى بلد كمصر قد تعودت الغالبية فيها على تشوين وقودهم اللازم فوق أسطحهم وفى حيشان منازلهم أو إقامة عششهم ومبانيهم من مواد سريعة الالتهاب .

ولأن هذا النوع من القنابل خفيف الوزن فان المنظور استعماله بكثرة فى الغارات الجوية لسهولة حمله .

والغرض الأساسى من استعمال هذا النوع من القنابل هو إشعال حرائق

حينما تلقى ولذلك اهتمت بها الدول وقامت بدراسات خاصة بشأن تأثيراتها وقد أجريت عدة تجارب عن تأثير القنابل الحارقة من ارتفاع ٥٠٠٠ قدم وظهر من هذه التجارب أنها : —

١ — تخترق جميع الأسقف العادية .

٢ — إذا سقطت على أكياس من الرمل فانها تخترقها لعمق ½ ٢ سم

٣ — إذا سقطت على أكياس من التراب فانها تخترقها لعمق ½ ٢٢ سم

٤ — إذا سقطت على لوح من الفولاذ سمكه ١/١٦ من البوصة فانها تخترقه وتمر فيه .

٥ — إذا سقطت على لوح من الفولاذ سمكه ١/٨ بوصة فان القنبلة تخترقه وتمر فيه .

٦ — إذا سقطت على سقف من خرسانة مسلحة سمك ٥ سم فانها تكسرها ولا تمر فيها .

ولذلك كانت الوقاية من هذه القنابل فى ميسور كل واحد ويلزم الاحتياط الكلى واتخاذ التدابير اللازمة فى المدن الكبيرة والتى يخشى من حصول غارات جوية عليها لازالة جميع المواد القابلة للالتهاب من فوق الأسطح حتى ولو أدى ذلك إلى استعمال القوة .

ثم إذا كانت أجزاء الأسطح المعرضة مكونة من مواد سهلة الالتهاب فيمكن معالجتها بطلاء كيماوى مانع للاحتراق ثم تفرش برمال سمك ٥ سم إذا

كانت تتحمل و إلا فتغطى بألواح من الصاج المموج المجلفن أو ألواح من الاسبستس .

والتخلص من تأثير هذه القنابل بعد إلقائها يكون بأحد طريقتين : —

الأولى : إذا ألقيت القنبلة على مواد قابلة للالتهاب فان الواجب الأول هو العمل على مساعدة القنبلة على الاشتعال فى أقصر وقت وذلك باستعمال الماء ورشه على مكان القنبلة و بذلك ينتهى اشتعالها فى فترة دقيقتين و يتفرغ لمكافحة الحريق المتولد منها بالطرق العادية .

الثانية : أما إذا ألقيت القنبلة على مواد ليست سهلة الالتهاب فان المأمورية تختلف وتنحصر فى ضرورة إزالة هذه القنبلة فى أسرع وقت من مكانها إلى جهة أخرى وذلك باستخدام : —

١ — طلمبة يد نقالى ماصة كابسة ذات خرطوم طوله ٣٠ قدم وتسمى بالانجليزيه Red Hill Container .

٢ — جردل ملآن بالرمال .

٣ — جردل ماء .

٤ — جاروف يده طول ثلاثه أمتار على الأقل تتداخل فى بعضها ومن مادة غير سهلة التلف من الحرارة العالية .

و بواسطة الطولومبة يرش حول مكان القنبلة لتلطيف درجة الحرارة الناشئة من اشتعالها ولتمكين الاقتراب بجاروف ملآن بالرمال لتغطية القنبلة بالرمل . بعد ذلك ترفع القنبلة كلية بالجاروف لتوضع فى جردل الرمل وتنقل إلى العراء

قنـــــابل الغازات

والمقصود بهذا التعبير إلقاء قنابل تحوى غازات سامة تضر بمن يتعرض لها على أشكال مختلفة وشكلها مثل المتفجرة و إنما جدارها رقيق ووزنها ٢٥٠ كجم .

وهذه الغازات التى عرفت ومنظور استعمالها فى الحروب والتى استعملت فعلا فى حرب الحبشة والصين واسبانيا تنقسم من ناحية خواصها الطبيعية إلى قسمين :

١ — غازات ثابتة : وهى التى تكون على شكل سائل . .

٢ — غازات غير ثابتة : وهى تكون على شكل صلب أو غاز .

أما من ناحية تأثيرها على الانسان فتنقسم إلى أربعة أقسام :

١ — غازات مدرة للدموع .

٢ — « مهيجة للأنف .

٣ — « حارقة .

٤ — « خانقة .

<u>الغازات المدرة للدموع :</u>

والمشهور فيها : (١) .B.B.C (٢) .C.A.P (٣) .K.S.K

والأول والأخير سائلية ، أما الثانى فمسحوق .

تأثيرها :

يشعر الانسان بألم وانقباض فى الجفون وإدرار للدموع وأحياناً تهيج فى الجلد إذا كان حديث الحلاقة ، والنوع الأول أشد خطورة لأنه يغلى فى درجة ٢٤٢° مئوية بينما الثالث يغلى فى درجة ١٨٠° مئوية .

وإذا استنشق الانسان هواء مشبعاً بغازات الدموع كما يحدث إذا كان فى مكان مقفل وملوث أو بجانب انفجار قنبلة من هذا النوع فقد يترتب على ذلك التهاب شديد فى العين والجهاز التنفسى والرئة .

وإذا وقع السائل فى العين فربما تلفها ، وإذا وقع على الجلد فربما سبب حروقا .

وطريقة التطهير من غازات الدموع هو غسل المكان بمحلول صودا كاوية مثل الجلسرين بنسبة ٥٠ ٪ (صودا كاوية + جلسرين) .

الغازات المهيجة للأنف :

كل غازات هذه المجموعة يدخل فى تركيبها الزرنيخ وأمثلتها :

D.C. (٣)   D.A. (٢)   D.M. (١)

وهى جميعاً مساحيق صلبة تنتشر فى الجو على هيئة ذرات صغيرة جدا ، وهى غازات غير ثابتة والرياح تساعد على انتشارها وضياع تأثيرها .

وهذه المجموعة ليس لها رائحة خاصة ، ولون الثانى والثالث مساحيق بيضاء أما الأول فمسحوق أصفر .

تأثيرها يظهر بعد مدة من التعرض لها وهذه المدة تتراوح بين ٢ و ٥ دقائق ، وتسبب هذه الغازات التهاب فى الأنف والزور والفم والعين و يزداد الالتهاب و يصحبه عطس وكحة وربما قىء ، و يشعر الواحد بألم وضيق فى الصدر وهبوط نفسانى حتى يدفعه إلى الانتحار بخلعه القناع والتعرض لأنواع أخرى أشد ضررا .

الغازات الحارقة :

أهمها (غاز الخردل) وخطورته تنحصر فى الآتى :

١ — أنه سائل يغلى فى درجة ٢١٧ مئوية .

٢ — أن رائحته ضعيفة يصعب اكتشافها .

٣ — أنه ثابت كيمائيا Stable ولا يتحلل بسهولة .

٤ — أنه ينفذ من كل شىء ماعدا الزجاج والمعادن المصقولة والخزف المزجج.

٥ — أنه يذوب فى الشحم والغاز والزيت ، ولذلك يمر من الجلد بسهولة لاحتواء الأخير على الدهن .

٦ — أن بخاره وسائله لهما نفس التأثير .

٧ — أن القناع لا يقى غير الوجه .

٨ — أن تأثيره متأخر .

٩ — أن تأثيره عام على كل الجسم .

١٠ — أن له تأثير متجمع Cumulative .

وغاز الخردل اسمه الكيمائى Dichlor Di Ethyl Sulphid والخردل فى حالته الطبيعية سائل زيتى ثقيل ذو لون أصفر خفيف إذا كان نقياً أو غامق عند استعماله بدون تنقية .

و يتجمد الخردل فى درجة ١٤٫٤° مئوية إذا كان نقياً .

و إذا تجمد ينعدم تأثيره إلا إذا لامس جسم إنسان ، لأن حرارة الجسم عالية وتسبب رجوعه إلى سائل .

أما الخردل الغير نقى فانه يتجمد فى درجة ٦° مئوية و إذا تلوثت الأحذية بالغاز المتجمد فانها قد تسبب إصابات لجميع الموجودين بذلك المكان ، و يستعمل هذا الغاز فى الحرب بدون تنقية ، و بذلك فلونه أسمر غامق .

كثافته وذوبانه

يذوب الخردل بسهولة فى الزيوت والشحم والدهن وفى الكحول والبترول والبرافين وتبعاً لسهولة ذوبانه فانه يمر من الجلد بسهولة .

كثافته ١٫٢٨ وهو يرسب فى الماء ولا يذوب فيه إلا بنسبة تقل عن ١ ٪ (٠٫٠٠٧) ولكن الماء المغلى يحلله إلى مركبات غير ضارة .

ثباته الكيمائى Stability

والخردل لا يتحلل بسهولة إلا بالحرارة الشديدة أو بالماء المغلى أو البخار

أو العوامل المؤكسدة مثل الكلور وحامض النيتريك وحامض الأزوتيك المركز

قوة نفاذه

ينفذ بسهولة فى الجلد ولا يحجزه إلا الزجاج والمعادن المصقولة والقيشانى المزجج .

رائحته

له رائحة مميزة مثل الثوم والخردل والفجل والبصل وهى فى الواقع رائحة ضعيفة وإذا استمر الانسان معرضاً له مدة طويلة فان أعصاب الشم تتأثر ولا يعود الانسان يشمه . وهذا مما يجعل هذا الغاز فى منتهى الخطورة إذ ربما يعقب التعرض له إصابات شديدة من غير أن يتنبه الانسان لوجوده إذا لم يلاحظ رائحته من أول الأمر . ولذلك يتحتم اعتبار أى مكان ملوثا بهذا الغاز إذا شمت رائحته أثناء الحرب .

تأثيره

هذا الغاز يؤثر على جميع أجزاء الجسم فى حالتى البخار والسائل وهذا التأثير يظهر من ٢ — ٤٨ ساعة فى حالة البخار أما السائل فان تأثيره يظهر من ½ إلى ١٢ ساعة .

غاز اللويزيت

وهو من الغازات الحارقة وتأثيره مثل الخردل إلا أنه يؤثر على العين كالغازات المدرة للدموع .

وعلى الأنف كالغازات المهيجة للأنف .

وعلى الرئة كالغازات الخانقة .

وعلى الجلد كالخردل .

واسمه الكيمائى Chlore Vinyl Di Chlor Arsine وهو يحتوى على الزرنيخ .

رائحته

مثل زهرة الجراثيم Geranium وهى رائحة شديدة ولذلك يسهل اكتشافه

شكله

سائل زيتى ثقيل عديم اللون اذا كان نقياً وأسمر غامق اذا استعمل من غير تنقية . كثافته ١٫٩ و يغلى فى درجة حرارة ١٩٠° مئوية والماء البارد يحلله بسرعة الى مركبات الزرنيخ و يتجمد فى درجة ١٣° مئوية ولذلك فيمكن استعماله فى الجهات الباردة أكثر من الخردل . وهو يذوب فى مذوبات الخردل و يحرق الجلد أسرع من الخردل ولا يذوب مطلقاً فى الماء ولكنه يتحلل بسرعة فيه إلى حامض كلورودريك ومركبات الزرنيخية .

ومما يساعد على تحلله الحرارة أو وجود قلويات فى الماء مثل بيكربونات الصودا .

الغازات الخانقة

مثل الكلور والفوسيجين :

والكلور لا ينتظر استعماله فى الحروب القادمة لسهولة معرفة وجوده

برائحته القوية وتنحصر أهميته فى أنه استعمل فى الحرب الماضية وهو فى متناول الجميع لاستعماله بكثرة فى الصناعة .

وهو يدخل فى تركيب جانب كبير من غازات الحرب الأخرى .

وغاز الكلور ذو لون أصفر مخضر وإذا عرضت له المعادن بوجود الماء فانها تتآكل لتحول الكلور الى حامض الكلورودريك وكثافته ½ ٢ .

الفوسيجين

وهو يستعمل بكثرة فى الصناعة .

كثافته ½ ٣ مرة أثقل من الهواء .

ويتحول إلى سائل فى درجة ٢ر٨° مئوية تحت الضغط الجوى العادى وهو غاز غير ثابت .

والفوسيجين غاز عديم اللون ولكن عند خروجه فى الهواء يظهر كسحاب يختفى بعد دقيقة أو دقيقتين وهذه السحابة تنشأ من تكاثف بخار الماء من الهواء نتيجة انخفاض درجة الحرارة الناشىء من تبخر سائل الفوسيجين .

والماء يحلله بسرعة إلى حامض كلوردريك وثانى أكسيد الكربون ولذلك فان المطر يساعد على تطهير المكان الملوث به وإذا عرضت المعادن المبتلة بالماء لغاز الفوسيجين فان حامض الكلوردريك المتولد يتلفها وكذلك يتلف الملابس إذا تعرضت له وهى مبتلة .

رائحته

مثل التبن المعطن .

و إذا استنشق غاز الفوسجين فانه يتلف الجهاز التنفسى وتمتلىء الرئة بالماء ولا يتلقى الدم بالاكسيجين اللازم له فيموت الانسان مختنقا .

وتأثيره متأخر بحيث لا تظهر الأعراض الشديدة إلا بعد مدة من التعرض للغاز .

والفوسيجين أخطر من الكلور عشرة مرات .

أماكن التلوث وخطورتها

حول نقطة سقوط القنبلة فى اتجاه الريح

مقدار التلوث يتوقف على :

١ — حجم القنبلة

وبديهى أن القنبلة الكبيرة تحتوى على كمية من الغازات أكثر من الأصغر منها وتبعاً لمقدار محتوياتها تزيد أو تقل منطقة التلوث .

٢ — طبيعة الأرض وقوة الريح وحالة الجو شكل ٢٤ .

فاذا ألقيت الغازات على أرض مسطحة فان الرياح تحملها .

أما فى حالة الأرض الغير ممهدة فان الغازات تتجمع فى الحفر .

وفى الأحياء الآهلة بالعمارات العالية فان الغازات تحجز بين العمارات والأشجار أكثر من المناطق التى يتخللها الهواء .

وإذا سقطت الغازات على صلب مصقول أو بلاط فانها لا تنفذ فيها وتكون عرضة للرياح والشمس فتتبخر وتضيع .

أما فى الأراضى الرملية فان الرمال تشرب غاز الخردل بعد نصف ساعة ولكن إذا صار الفحت فى هذه الرمال أو جلس عليها إنسان فان تأثيرها يحدث.

كذلك فللجو تأثيره — والمقصود بالجو هنا هو .

الشمس والحرارة — الريح — الأمطار والضباب .

فأما الشمس والحرارة فانها تسبب تسخين طبقات الهواء السفلية حيث يكون تركيز الهواء لثقلها وتسبب تيارات هوائية فيتبدد الغاز .

ولذلك فان أحسن وقت لالقاء الغازات السامة فيه هو عندما تكون الحرارة ثابتة ، وذلك عند الفجر ، حيث أغلب الناس نيام ، وحيث يكون موعد تغيير الدوريات .

وأما الريح وتأثيرها فانه ظاهر من الرسم ٢٤ أن مقدار التلوث وتركيزه يقل فى اتجاه الريح ويكاد ينعدم بعد ٦٠٠ قدم من مكان انفجار القنبلة .

وأما المطر والضباب فاذا كان الأول خفيف على شكل رذاذ فانه يسبب (الوحل) وعندئذ يختلط به الغاز الثابت ويكثر التركيز والتلوث بعكس ما إذا كان المطر غزيراً فانه يغسل الغازات السامة وينقى الجو .

هذا والضباب يساعد على تماسك الغاز ببعضه وابقاه لمدة أطول وذلك لأن الضباب نفسه عبارة عن أجزاء متماسكة بعضها ببعض .

الوقاية الفردية ضد الغازات

تنقسم إلى ثلاثة أشياء :

١ — اتقاء التعرض للغازات .

٢ — وقاية الوجه والعينين والرئتين .

٣ — وقاية باقى الجسم .

إتقاء التعرض للغازات

بمجرد الانذار بحدوث غارة جوية يجب الاحتماء فى غرفة محصنة ضد الغازات أو فى مخبأ ولا يجوز مبارحتها إلا إذا اضطر الانسان للخروج للاستمرار فى العمل وفى هذه الحالة يلزم لبس الملابس الواقية مع القناع ، وخلاف ذلك لا يجوز الخروج إلا بعد سماع الانذار بانتهاء الغارة و إتمام عملية التطهير .

أما إذا صادف الانسان غارة جوية وكان فى عربة أو سيارة فيجب تركها فى الحال بعد إطفاء أنوارها إذا كان فى الليل ووضعها على جانب الطريق . والالتجاء إلى منزله إن كان قريباً أو إلى أقرب مخبأ له .

و إذا كان فى العراء فيجب الالتجاء إلى مكان مسقوف فاذا لم يجد فيجب عليه أن يستلقى على الأرض ووجهه إلى أسفل ولا يترك هذا الوضع إلا بعد انتهاء الغارة .

ويحسن إرسال السيدات والأطفال والشيوخ إلى الريف وقت الحرب لتفادى الذعر .

والغرفة المحصنة السابق التنويه عنها يقصد بهـا أن تكون مانعة لنفاذ التيارات الهوائية إليها من الخارج .

والاشتراطات اللازمة لانتخاب هذه الغرفة هى :

١ — أن يكون عدد نوافذها أقل ما يمكن .

٢ — أن تكون مبانيها سليمة .

٣ — أن يكون من السهل الدخول والخروج منها و إليها ، وأحسن مكان لذلك هو البدروم و إلا فيمكن الاستعاضة بغرفة فى الدور الأول أو أى دور ماعدا الدور العلوى .

٤ — يستحسن أن تكون الغرفة مواجهة لمبانى أخرى لتحميها من التيارات المشبعة بالغازات .

٥ — يجب أن تكون المنافذ مواجهة لأرض رخوة مثل حديقة .

٦ — تنتقى الغرفة فى الجهـة التى هى أقل تعرضاً لمهب الريح ، وهى الشرقية القبلية .

٧ — يلاحظ فى انتخاب الغرفة أنه يلزم لـكل شخص ١٠٠ قدم مربع لمدة ١٢ ساعة من مسطح الغرفة (مساحة الجدران والسقف والأرضية) وفقاً للنظام الانجليزى ، أما فى فرنسا فقد قدر للشخص من ٣ إلى ٤ متر مكعب من الهواء فى الساعة الواحدة .

اعداد الغرفة المحصنة

١ – الكسور والشروخ والفتحات الموجودة فى الحيطان والأرضيات والأسقف تسد جيداً .

٢ — فتحات المفاتيح والمداخن تسد الخ .

٣ — إذا كان الباب غير واصل للارض تعمل سدابة مكسوة بالجوخ أمام الباب من الخارج لتمنع دخول الهواء .

تحصين الشبابيك

١ — تغطى الشبابيك من الخارج بأكياس من الرمل سمك ½ ٢ قدم لمنع وصول الاهتزازات إلى الزجاج .

٢ — فى حالة التعذر تحضر ماده سليولويد سمك $\frac{1}{64}$ بوصة وتلزق على زجاج الشباك من الداخل ثم تركب شبكة من السلك من داخل الزجاج .

٣ — كذلك يمكن استبدال الزجاج العادة بآخر من المسلح أو Triplex

٤ — أو تسمر طبقتين من البطاطين من داخل الزجاج مع وضع شبكة من السلك بينهما وتبل البطاطين .

تحصين الأبواب

١ — الأبواب الغير منظور استعمالها تغلق جيداً .

٢ — الأبواب المنظور استعمالها تعالج بالآتى :

٣ — تسمر قطعة خشب مكسوة بالجوخ على الأرضية ليلتصق بها الباب عند غلقه وتمتنع بذلك التيارات الهوائية .

٤ — تسمر أشرطة من الجوخ حول حرف الباب من الداخل .

٥ — يجب تسمير بطانية مبللة بالماء خارج الباب إذا كان يفتح للداخل على أن تسمر من جميع النواحى ماعدا الجزء الذى سيستعمل للدخول .

تجهيز الغرفة المحصنة

يلزم تجهيز الغرفة بالآتى :

١ — ماء للشرب

٢ — بطاطين للتدفئة .

٣ — مواد غذائية داخل علب .

٤ — أدوات للتسلية .

٥ — أوانى لقضاء الضرورة و برافانات .

٦ — كمامات وملابس واقية .

٧ — بطارية للاضاءة .

وسائل تلطيف جو الغرفة المحصنة

١ — إذا كان ممكن تركيب جهاز لترشيح الهواء الخارجى قبل دخوله الغرفة يكون أحسن .

٢ — ممكن إضافة كميات من الأكسيجين من داخل اسطوانة خاصة .

٣ — توضع كمية جير حى لتمتص الرطوبة الموجودة فى الجو .

٤ — توضع مواسير على ارتفاع ١٠ متر من الأسطح المجاورة و بواسطة مروحة كهربائية بداخل الغرفة .

طريقة استعمال الغرفة المحصنة

١ — يجب عدم التدخين داخل الغرفة .

٢ — يجب عدم إنارة نار داخل الغرفة .

٣ — يجب عدم الاتيان بأى حركات جسمية حتى لا تستعمل كميات كبيرة من الأكسيجين الموجود فى جو الغرفة و يستحسن النوم أو السكون التام .

هذا فيما يختص بالغرفة المحصنة المفروض أن كل رب عائلة أن يجهزها لنفسه داخل منزله أو شقته . أنظر أشكال ٢٥ ، ٢٦ ، ٢٧ ، ٢٨ ، ٢٩ ، ٣٠

أما بخصوص المخابىء العامة المفروض الالتجاء اليها فى حالة تعذر الالتجاء إلى الغرفة المحصنة لبعد المسافة فهذه مفروض إنشائها وتجهيزها بمعرفة الحكومة أو الهيئات المحلية . مثل المجالس البلدية والمحلية والقروية .

وهذه المخابىء العامة كما سبق الـكلام عنها على أنواع مختلفة :

١ – تحت الأرض .

٢ – أعلا الأرض .

واختيار أحد النوعين متوقف على قرب أو بعد منسوب مياه الرشح من سطح الأرض من جهة وعلى توفرها فى المنشئات العامة من جهة أخرى وكذلك على المبالغ الممكن رصدها للعمل وأخيراً على الزمن الذى يلزم لنهوها .

كذلك فهم جدا عند تقرير أحد النوعين مراعاة قرب أو بعد المـكان من توصيلات المجارى والمياه . ومجارى الأنهار زيادة فى الحرص على أرواح الشعب من الضياع بسبب الفيضانات أو الغرق وهى حالة لا تقل فى الخطورة عن مصـائب الغارات الجوية .

والمخابىء العامة التى تكون تحت الأرض اما أن تكون بدرومات العمارات أو المدارس العامة أو أن تنشأ خصيصا فى الميادين العامة أو الحدائق فان كانت فى البدرومات فان الاشتراطات السابق شرحها بالنسبة للوقاية من القنابل المتفجرة هى نفسها كفيلة لأداء الغرض للوقاية من القنابل الغازية مع تجهيزها لتكون Airtight كما فى الغرفة المحصنة .

أما التى تنشأ خصيصاً فانها على أنواع كما هو ظاهر من الأشكال ١٣ إلى ١٩

ولا يوجد ما يمنع من أن تنشأ هذه المخابىء العامة أعلا سطح الأرض من أى مادة مثل الصاج المقفع على شكل دائرى يغطى حواليها بأكياس الرمال .

ومما يسر أن مصلحة الوقاية شرعت فعلا فى عمل ثلاثة خنادق مسقوفة فى ثلاثة ميادين بالقاهرة ليكونوا مخابىء عامة للجمهور ونرجو جميعاً أن يزداد العدد تدريجيا .

حماية الوجه والعينين والرئتين

وهذا يتوفر تماما باستعمال أحد القناعات الثلاثة المعروفة . وهى
قناع الخدمة العامة أو العسكرى .

قناع الخدمة المدنية شكل ٣١ .

قناع الشعب شكل ٣٢ .

والثلاثة قصد بها عدم السماح لنفاذ الهواء الملوث إلى داخلها دون أن يمر من المرشح عن طريق صمام الدخول و بذلك تمتص المواد الكيماوية التى بداخل المرشح الغازات المضرة .

وكل ما هناك من فروق هو أن المرشح الخاص بالنوع الأول أكبر والمواد التى بداخله أكثر و بذلك تكون مناعته لمدة أطول لأن الأشخاص المفروض أنهم يستعملونه هم فى الحقيقة المعرضين لتأثيرهذه الغازات لمدة طويلة مثل رجال الجيش والبوليس وفرق الانقاذ والحريق والتطهير والأسعاف .

أما قناع الخدمة المدنية فيستعمله الأطباء والموظفين الذى تقضى طبيعه عملهم وظروفهم استعماله لمدة لا تزيد عن ساعتين .

أما قناع الشعب فانه يستعمل لمدة لا تزيد عن النصف ساعة فيما لو فوجىء الجمهور بالانذار بغارة الى أن يصل إلى منزله أو مخبأه .

عملية الترشيح من الوجهة الكيمائية فى القناعات

يتم الترشيح باستعمال فحم مصنوع من قشر جوز الهند أو قشر الجوز أو البندق أو غيرها وهذا الفحم ينشط Activate قبل الاستعمال بطرق عديدة منها رفع درجه حرارته إلى ٨٥٠ — ٩٠٠ درجة مئوية لعدة ساعات وذلك بقصد تخليص قنوات الفحم من المواد العضوية لتبقى شاغرة للقيام بعملها وهوامتصاص الغاز Absorbtion .

وكذلك يقوم الفحم بعملية أخرى نحو الغاز علاوة على عملية الامتصاص وهى عملية التشرب Adsorbtion وذلك بجذب جزئيات الغاز والتصاقها بجدران القنوات وتختلف درجة التشرب باختلاف درجة الحرارة حيث تقل كلما ارتفعت درجة الحرارة و يساعد الفحم أيضا فى تفكيك Catalizer بعض الغازات كما فى حالة الفوسيجين حيث ينتج ثانى أكسيد الكربون وحامض الكلوريد .

وقد توجد مواد أخرى بالمرشح غير الفحم وهذه تساعد على ترشيح بعض الغازات خصوصاً الشديدة الحموضة والغازات التى لا يرشحها الفحم . كما أن بعض الغازات يفعل فيها التأكسد أكثر من الترشيح بالفحم ولذلك تضع بعض المصانع تلافياً لذلك مخلوطاً يعرف بصودا الجير بمقدار ٤٠ ٪ من مجموع محتويات المرشح .

وهذا المخلوط يتكون غالباً من Çalciun Hydro Oxide وأيدروكسيد الجير (الجير المطفى) .

وطين خزفى فخارى .

وايدروكسيد صودا .

مواد أخرى كالأسمنت .

ولـكى يقوم الفحم بالترشيح الجيد يجب أن تصل سرعة مرور الهواء الملوث به إلى ١٠ سم فى الثانية وقد اتخذت الاحتياطات لتوفر ذلك فى المرشح سواء كان ذلك من وجهة ارتفاع المرشح وعرضه أو إلى حبيبات الفحم بحيث لا يقاوم التنفس وفى الوقت نفسه تعطى الفرصة الكافية لمرور كل الغاز الملوث بالفحم .

ويمتص الفحم حوالى ٣٠ ٪ من وزنه من بخار الماء الموجود فى الجو بسرعة ١٠ سم فى الثانية .

وكفاية المرشح تتوقف على كمية الفحم الموجود فيه وعادة هذه الكمية ٣٠٠ جرام فحم .

والفحم يرشح جميع غازات الحرب ما عدا الزرنيخ المكبرت وأول أكسيد الكربون .

وهو يرشح حامض السندريك Hydro Sanic والايدروجين المكبرت لمدة بسيطة — ولا يرشح المركبات الطيارة ومعظم غازات الصناعة .

أما الأدخنة كغازات الأنف فهذه جزئياتها أكبر من أن تسعها قنوات الفحم ولذلك أضيف إلى المرشح طبقة من القطن أو الصوف بشكل لباد لحجز هذه المواد من الهواء الملوث .

مدة كفاية المرشح

تتوقف هذه المدة على عوامل عديدة أهمها كيفية تركيبه وأنواع المواد التى يحتويها ، وسرعة مرور الهواء الملوث ، ودرجة الحرارة ودرجة تركيز الغازات فى الهواء .

ولما كان الفحم أهم عنصر فى مواد الترشيح فيمكن بوجه التقريب معرفة المدة التى تستمر فيها كمية معلومة من الفحم ذات كفاية لامتصاص الغازات .

فاذا فرضنا مثلا أن كمية الفحم تمتص فى نفس سرعته ١٠ سم فى الثانية وفى درجة ١٥ مئوية ١٢٠ ٪ أى مرة وخمس من وزنها غاز دموع (Bromore Benzole) فى تركيز قدره ٢ جرام فى المتر المكعب .

أى أن ٣٠٠ جرام من الفحم تمتص ٣٦٠ جرام من الغاز .

« « ٣٠٠ « « « كافية لتلقيط ١٨٠ متر مكعب من الهواء الملوث

وبما أن الشخص البالغ يتنفس فى أثناء الراحة عشره لتر من الهواء فى الدقيقة فحينئذ يتنفس ١٨٠ متر مكعب من الهواء فى ٣٠٠ ساعة .

وبناء عليه فان ٣٠٠جرام من الفحم تستمر ذات كفاية لترشيح هذا الغاز من الهواء فى التركيز المذكور لمدة ٣٠٠ ساعة .

وقد وجد بالتجارب العملية أن قناع الخدمة العامة ذو كفاية لتنقية هواء

التركيز فيه بنسبة $\frac{١}{١٠٠٠}$ من الفوسيجين لمدة ٥٠ — ٦٦ ساعة وقناع الخدمة المدنية من الفسوجين لمدة ٢٥ — ٣٣ ساعة

أما قناع الشعب فيقى من الغازات المختلفة
لمدة ٦ ساعات تقريباً من غازات الأنف
٢ ساعات تقريباً من الغازات الخانقة
٤ ساعات تقريباً من الغازات الثابتة
٨ ساعات تقريباً من الغازات الدموع .

وقاية باقى الجسم

وقد سبق القول أن القناع يقى الوجه والعينين والرئتين من جميع الغازات ، ولكنه لا يقى الجسم من الغازات الحارقة ، ولذلك تلزم الملابس الواقية لكل شخص يشتغل فى الأعمال العامة فى أثناء الغارة الجوية مثل : رجال التطهير ، رجال الانقاذ ، رجال المطافىء ، رجال الاسعاف ، رجال البوليس .

أنواعها :

١ — سترة و بنطلون وقفاز من المشمع الواقى مع حذاء مطاط وقناع عسكرى مع خوذة أعلا الرأس .

٢ — بالطو طويل جداً مع القفاز والحذاء المطاط والقناع المدنى .

٣ — فوطة تمرجى مع القفاز والحذاء والقناع المدنى . أنظر أشكال ٣٣ ، ٣٤

مقدرة الملابس على الوقاية :

يخترق سائل غاز الخردل الملابس الواقية بسرعة فى الطقس الحار أكثر منه فى الطقس البارد وذلك لأن الحرارة تسيحه .

والسائل يخترق الملابس الواقية بعد أربعة ساعات من استمرار تعرضها له ولكن هذه المدة تقل بعد غلى الملابس عند تطهيرها .

ووقاية هذه الملابس للانسان من بخار الغازات المحرقة أقل بكثير من وقايتها من السائل .

تأثير الملابس الواقية على الجسم :

يصبح الانسان كأنه فى علبة مقفولة Air tight ولا يمكن تصريف حرارة الجسم وتراكم العرق على الجسم .

وإذا زادت مدة لبس الملابس فقد يحدث للانسان إغماء ، وقد يصاب بضربة حرارة Heat Stroke .

والمدة الممكن للانسان لبس هذه الملابس :

تتوقف على قدرة احتمال الشخص وعلى الأحوال الجوية من حرارة ورطوبة وعلى طبيعة العمل الذى يؤديه .

ففى المناطق الحارة مثل مصر فيستطيع الانسان أن يشتغل بهذه الملابس

ثلاث مرات فى كل ٢٤ ساعة كل مرة ساعتين أو ستة مرات كل مرة ساعة واحدة ، وذلك فى فصل الشتاء .

أما فى الصيف فقد لا يستطيع الانسان تحمل هذه الملابس أكثر من ٣ مرات كل ٢٤ ساعة ، كل مرة نصف ساعة .

وهذه الملابس تلبس وتخلع بنظام خاص لضمان حماية لابسها داخل مراكز خاصة ، وتجهز بصفة خاصة كما هو واضح فى الشكل .

العناية بالقنــــاع

ومما تقدم يتضح لحضراتكم أن القناع هو الملجأ الأول والأخير لكل واحد أثناء الحرب والغارات الجوية بصفة خاصة .

غير أن القناع يفقد مناعته ويتعرض لابسه للاخطار كما لو كان بدونه إذا تلف منه أى جزء من أجزائه نتيجة إهمال صاحبه ، والعوامل التى تساعد على إتلاف القناع ونوع التلف ، والعلاج الواجب اتخاذه لاجتناب مثل هذا التلف موضح فيما يلى :

الجزء		سبب التلف	نوع التلف	العلاج
الوجه	(١)	الرطوبة والماء	تتلف جميع الأجزاء المطاطية	يجفف القناع بعد الاستعمال مباشرة
	(٢)	القاذورات	تتلف صمام الخروج	يجب حفظه بعيداً عن القاذورات
	(٣)	التمطيط	يتلف الأشرطة المطاطية	يجب عدم تعليقه من الأشرطة
	(٤)	الحرارة	تتلف جميع الأجزاء المطاطية	يجب حفظه فى مكان بارد جاف
	(٥)	التخزين لأجل طويل والطى الغير أصولى	يشوه القناع	يجب تهويته من وقت لآخر مع لبسه مرة كل شهر ويجب وضعه فى الحقيبة بالطريقة الأصولية
المرشح	(١)	المياه والرطوبة	تسبب تلف المواد الكيماوية بداخله وتسبب الصدأ	عدم تعرضه لدخول المياه والرطوبة فيه
	(٢)	إزالة الدهان الموجود عليه	يسبب الصدأ وزيادة المقاومة	إعادة طلائه بنفس المادة
	(٣)	الدغدغة	زيادة المقاومة للتنفس	الاعتناء فى استعمال القناع
الحقيبة		الحك	تضيع المادة المانعة لنفاذ الماء	التنظيف بفرشة جافة

والخلاصة — يجب على صاحب القناع الاعتناء بتخزينه لأنه يتوقف على ذلك سلامته وصلاحيته لمدة طويلة ، ويستحسن مراعاة الآتى للمحافظة على القناع :

١ — يجب أن يكون فى محل جاف غير رطب .

٢ — يجب عدم تعرضه لأشعة الشمس أو التراب .

٣ — يجب أن يكون مكان الحفظ جيد التهوية .

طرق اكتشاف قنابل الغازات

١ – الرائحة :

وذلك لأن لمعظم الغازات المستعملة رائحة مميزة ، وهذه الرائحة هى الطريقة الوحيدة لاكتشاف الغازات .

٢ – تأثيرها المهيج السريع :

(ا) لبعض الغازات المستعملة تأثير مهيج سريع على الجسم فمثلا إذا حدث تهيج فى الزور مع سعال و إدرار للدموع فمعنى ذلك وجود غازات خانقة ؛ و بما أن الغازات الخانقة لها رائحة مميزة جداً فلا يجوز انتظار ظهور هذه الأعراض للقول بأن المكان ملوث .

(ب) إذا حدث حرقان بالأعين مع إدرار للدموع دل ذلك فى الغالب على وجود غاز للدموع .

(ج) حرقان فى الأنف والزور مع عطس فان ذلك يدل على تلوث بمهيجات الأنف .

(د) يحدث اللوزيت التهابا شديداً وسريعاً على الأنف والزور ، ولكن لا يحسن إهمال رائحته القوية وهى خير دليل على وجوده .

٣ – علامات مرئية :

(ا) فى بعض الغازات نشاهد أدخنة متصاعدة من مكان انفجار القنبلة ؛

فاذا شوهدت سحابة بيضاء فى مكان انفجار القنبلة خصوصاً فى الجو الرطب دل ذلك على وجود الفوسيجين .

(ب) و إذا شوهدت سحابة سمراء مارة مع الريح من مكان انفجار القنبلة دل ذلك على وجود غاز ثابت .

(ج) بعد خروج الغاز تحدث القنبلة صوتاً ضعيفاً جداً وحفرة صغيرة فى الأرض .

(د) وفى حالة الغازات الثابتة يشاهد سائل على الأرض فى مكان الانفجار ولا يشاهد شيء فى حالة الغير ثابت .

(ه) إذا شوهدت نقط صغيرة من سائل قاتم موزعة على سطح كبير من الأرض دل ذلك على حصول غارة جوية رش فيها السائل من الجو . أنظر الاشكال ٤٧ ، ٤٨ ، ٤٩ ، ٥٠ ، ٥١ .

٤ — بطرق كيماوية

يمكن اكتشاف سائل الخردل بنوع من البويه Detect Paint لونها أصفر مخضر (فسدق) فتتحول الى اللون الأحمر اذا وقع عليها سائل الخردل .

معرفة أنواع القنابل

١ — القنبلة المتفجرة تحدث :

(١) حفرة كبيرة غالباً .

(٢) قطع القنبلة جدرانها سميك .

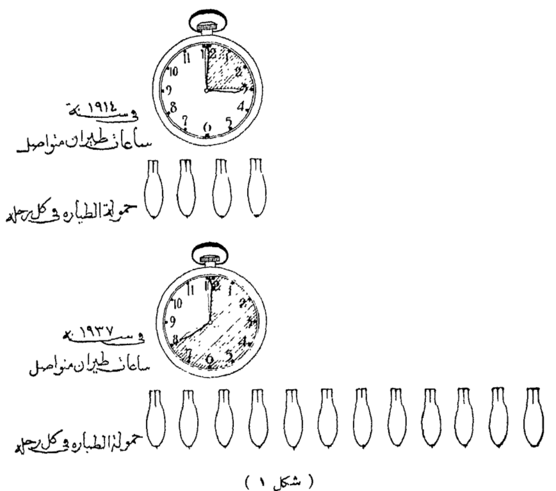
(٣) عدم وجود أى علامة أخرى ولا سائل .

٢ — قنابل الغازات تحدث :

(١) حفرة صغيرة .

(٢) أثار القنبلة جدرانها رقيق .

(٣) اذا كان الغاز ثابت فيرى سائل حول مكان الانفجار .



(شكل ١)

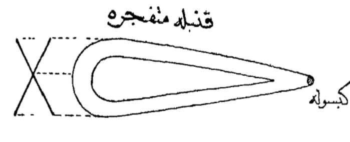
يبين ساعات الطيران المتواصل للطائرات الحربية وحمولتها فى سنة ١٩١٤
وما يناظرها في سنة ١٩٣٧



خريطة تبين مدى الطيران المتواصل والمقارنة بين حالته في الحرب العظمى (سنة ١٩١٤م) وبين الحالة الراهنة وما قد يصل اليه في المستقبل

(شكل ٢)

١ ـ منفجره وغازات وجدارها سميك وصوتها ضعيف
٢ ـ خارقة منفجره لاصوت لها
٣ ـ متفجرة صوتها داوى .



(شكل ٣)

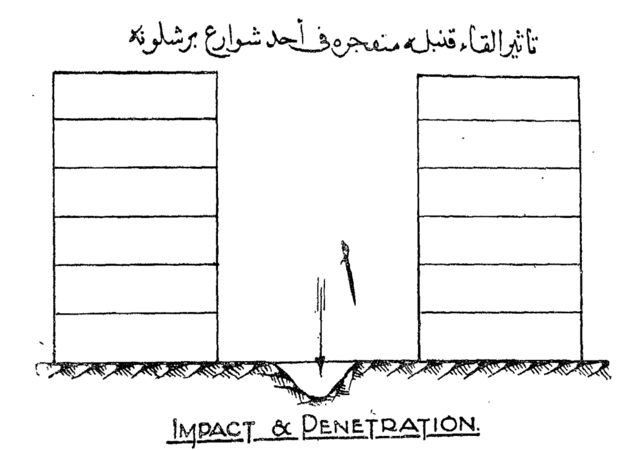
رمل ناعم وأرض جافة أرض طينية		أرض رمليه		زلط متماسك		صخر		وزن القنبله
d	h	d	h	d	h	d	h	
١٩-٨	١١-٦	١٨-١	٨-٦	١٦-٣	٥-٧	١٤-٩	٤-٧	Cwt. ١
٢٦-٣	١٢-٦	٢٣-٠	٩-٢	٢١-٤	٦-٣	١٩-٨	٤-١١	" ٢
٣٠-٤	١٩-٨	٣٤-٥	١٤-١	٣١-٢	٩-٦	٢٧-١١	٧-٧	" ٦

مقدار الفجوات "Craters" الناشئة من القنابل بأوزانها المختلفه

قطر الفجوه d عمق الفجوه h

والكشف يعطى فكره عن الاضرار المحتمله للمجارى ومواسير المياه والغاز . الخ .

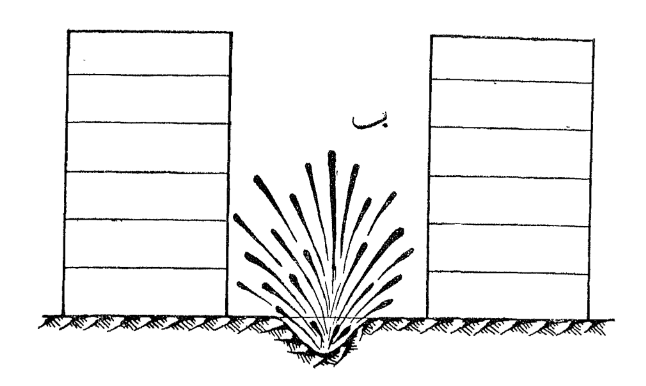
(شكل ٤)


تأثير القاء قنبله متفجره في أحد شوارع برشلونه
IMPACT & PENETRATION.

(شكل ٥)

SUCTION PRESSURE

تأثير القاء قنبله منفجره في أحد شوارع برشلونه



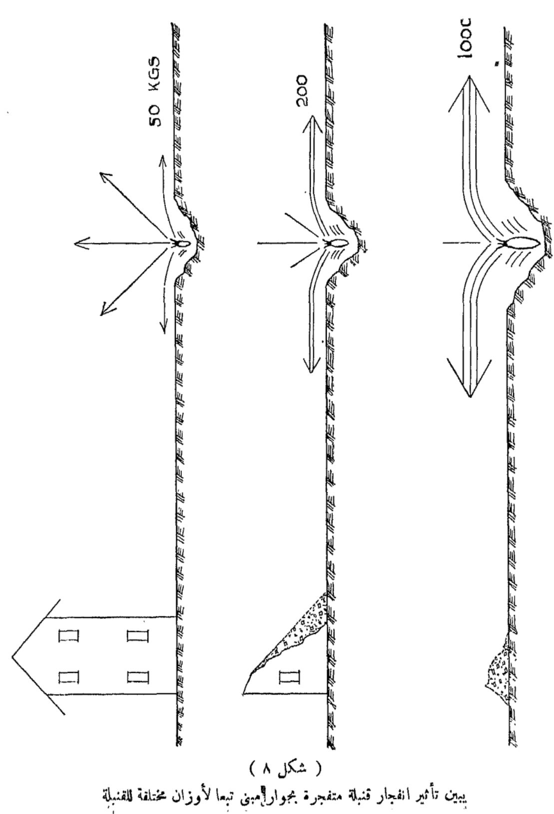
انفجار EXPLOSION.

(شكل ٦)

تأثير القاء قنبلة منفجرة فى أحد شوارع برشلونة

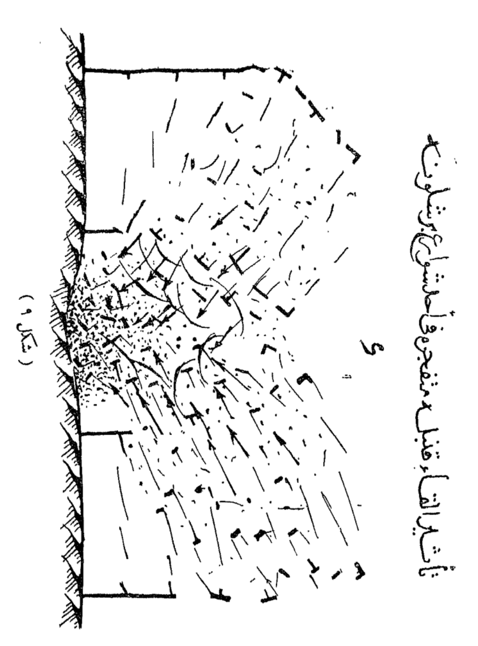
HIGH AIR PRESSURE.

(شكل ٧)



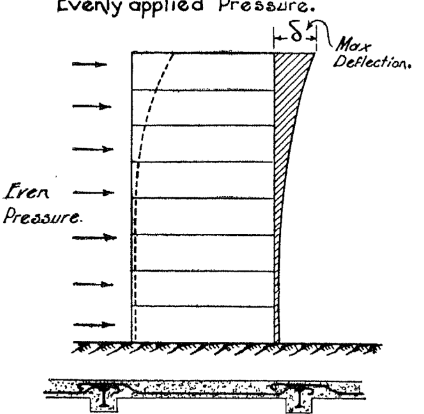
(شكل ٨)

يبين تأثير انفجار قنبلة متفجرة بجوار مبنى تبعا لأوزان مختلفة للقنبلة



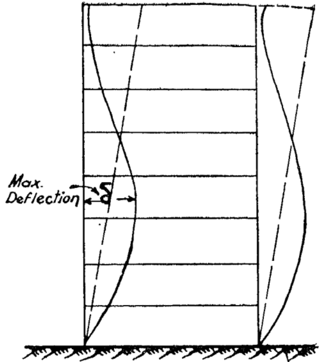
(شكل ٩)

Deflection of Tall Building under Evenly applied Pressure.



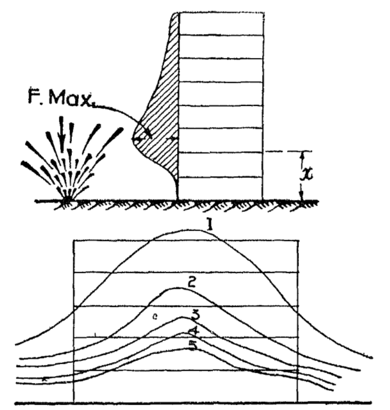
Sketch indicating the strong tying in effect of R.C. Floors tending towards regidity of the whole structure.

(شكل ١٠)



"Lag" Tendency of Tall Building under Blast Pressure from Bom Explosion.

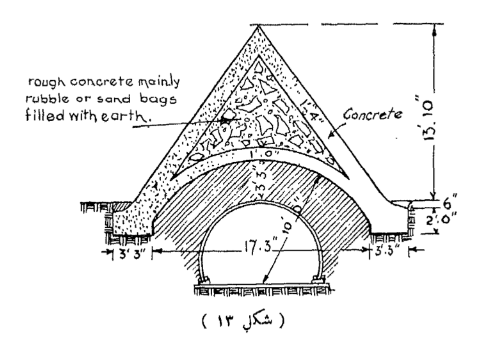
(شكل ١١)



Uneven Distribution of Blast Pressure on face of. Tall Buildings.

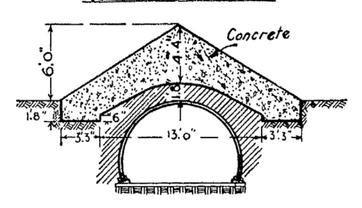
(شکل ۱۲)

INDEPENDENT SHELTERS AGAINST DIRECT HITS FROM BOMBS.



(شكل ١٣)

INDEPENDENT SHELTERS AGAINST DIRECT HITS FROM BOMBS.

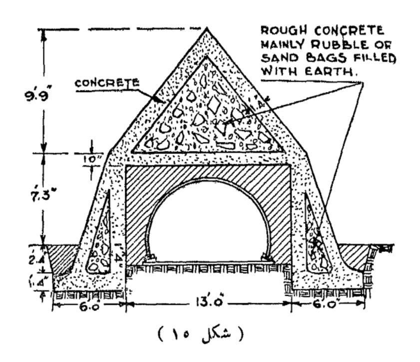


To give effect to the design the shape of the roof should be such that the BOMB is :-

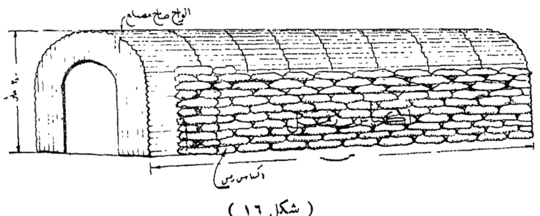
1) Diverted & prevented from bursting directly over the SHELTER
2.) Prevented from bursting near enough to side walls to blow them in.

(شكل ١٤)

INDEPENDENT SHELTERS AGAINST DIRECT HITS FROM BOMBS

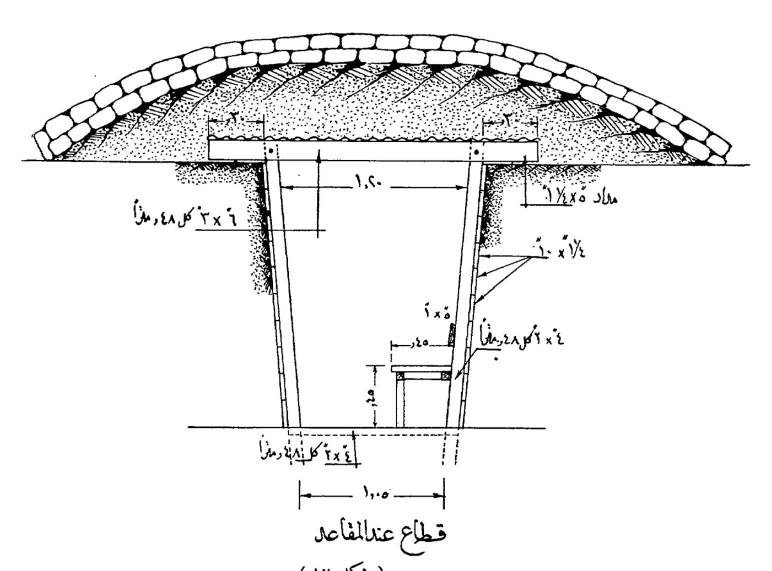


(شكل ١٥)



(شكل ١٦)

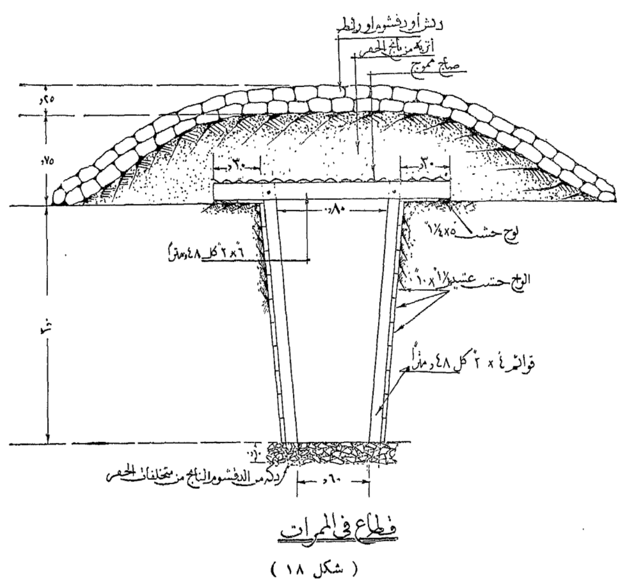
مخبأ من الصاج المقفع أعلا سطح الأرض ويوضع حوله وأعلاه أكياس الرمل



قطاع عندالمقاعد

(شكل ١٧)

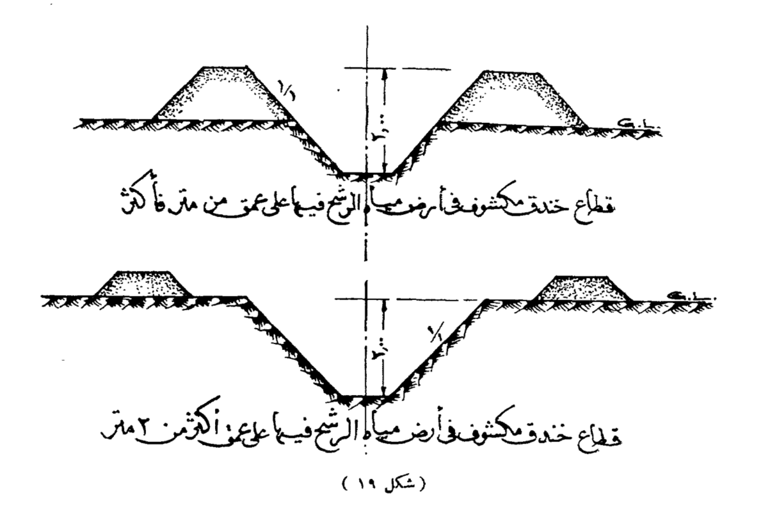
قطاع خندق مسقوف عند المقاعد ويستعمل كمخبا ضد الغازات وشظايا القنابل المتفجرة



قطاع في الممرات

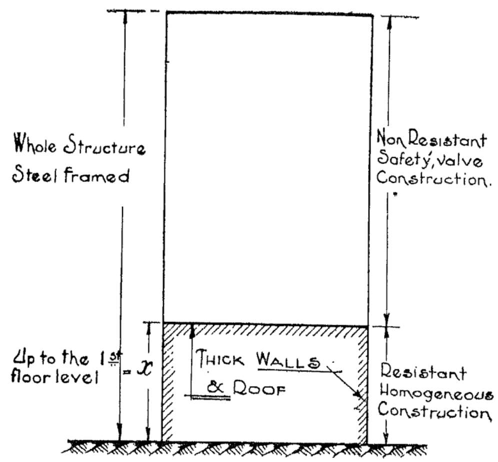
(شكل ١٨)

قطاع خندق مسقوف مستعمل كمخبأ ضد الغازات وشظايا القنابل المتفجرة



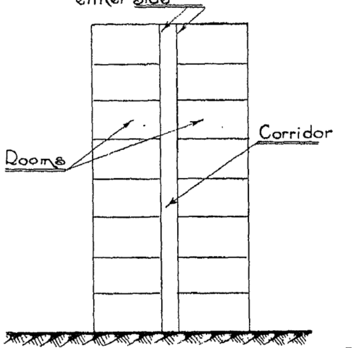
G.L.
١/١
قطاع خندق مكشوف في أرض مياه الرشح فيها على عمق من متر فأكثر
G.L.
١/١
قطاع خندق مكشوف في أرض مياه الرشح فيها على عمق أكثر من ٢ متر

(شكل ١٩)



HYBRID COMBINATION OF SAFETY-VALVE CONSTRUCTION & RESISTANT CONSTRUCTION

(شكل ٢٠)



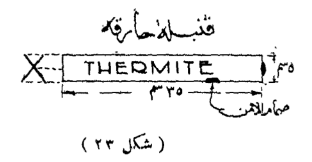
Structure of Average Modern Steel framed Bldg

(شكل ٢١)

تأثير الفاء طن من القنابل المنفجرة على كتلة خرسانية
Effect of a Ton of Explosive Bombs on a mass of Concrete.

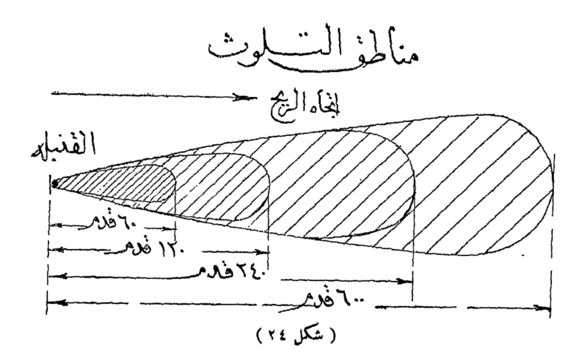
وزن القنبلة	عدد القنابل	نصف قطر منطقة التدمير	مسطح منطقة التدمير للقنبلة الواحدة	المسطح الكلي لمنطقة التدمير بالقدم المربع
١٠٠٠ لتج	١	٦′-٦″	١٣٦	١٣٦
٢٥٠ "	٤	٤′-٣″	٥٧	٢٢٨
١٠٠ "	١٠	٣′-٠″	٢٧	٢٧٠
٥٠ "	٢٠	٢-٤″	١٦	٣٢٠

(شكل ٢٢)



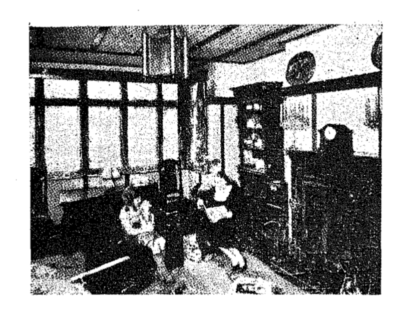
قنبلة حارقة
THERMITE
٥سم
٣٥سم
صمام الأمن

(شكل ٢٣)

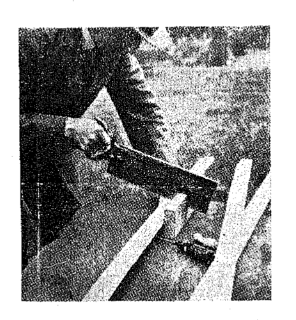


مناطق التلوث
اتجاه الريح
القنبلة
٦٠ قدم
١٢٠ قدم
٢٤٠ قدم
٦٠٠ قدم

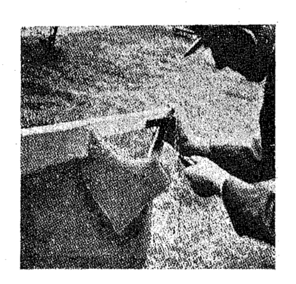
(شكل ٢٤)



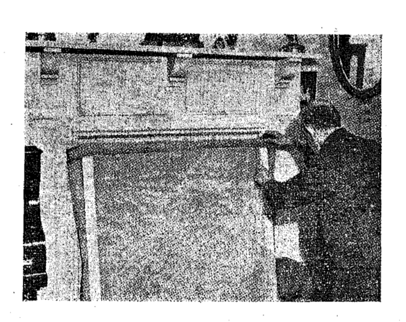
(شكل ٢٥)
أحد الغرف فى أحد المنازل قبل تحصينها ضد الغازات السامة



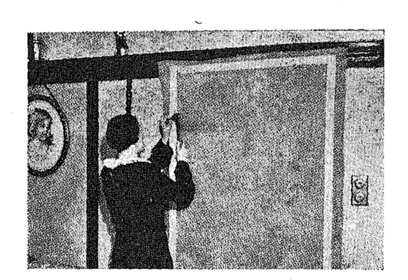
(شكل ٢٦)
تجهيز السدايب الخشب اللازمة لتركيب الشنابر على الشبابيك والأبواب للغرفة المحصنة



(شكل ٢٧)
تسمير السدايب الخشب على حافة المدخنة داخل الغرفة التى اختيرت الالتجاء اليها ضد الغازات السامة

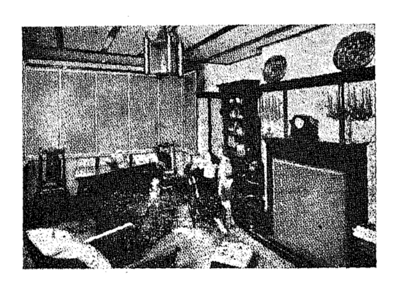


(شكل ٢٨)
رجل يسد المدخنة بستارة داخل الغرفة المحصنة التى اختارها فى منزله



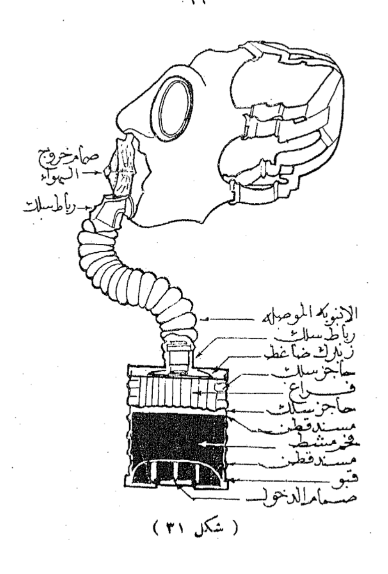
(شكل ٢٩)

سيدة تركب ستارة على باب الغرفة التى اختارتها فى منزلها لتقيها وعائلتها ضد الغازات السامة

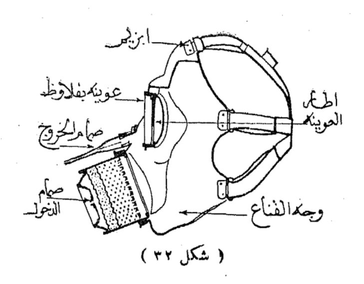


(شكل ٣٠)

الغرفة بعد تحصينها


صمام خروج الهواء
رباط سلك
الانبوبة الموصلة
رباط سلك
زنبرك ضاغط
حاجز سلك
فراغ
حاجز سلك
مسند قطن
فحم منشط
مسند قطن
قبو
صمام الدخول

(شكل ٣١)


ابزيم
عوينة بفلاوظ
صمام الخروج
صمام الدخول
اطار العوينة
وجه القناع

(شكل ٣٢)



(شكل ٣٣)

الملابس الواقية وقناع الخدمة العسكرية يلبسها أحد أعضاء فرق التطهير والاسعاف

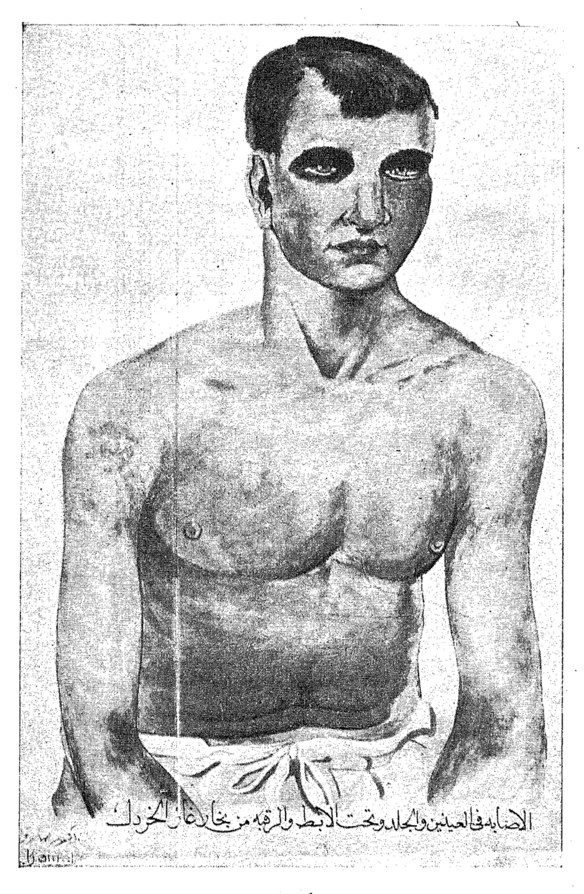


(شكل ٣٤)

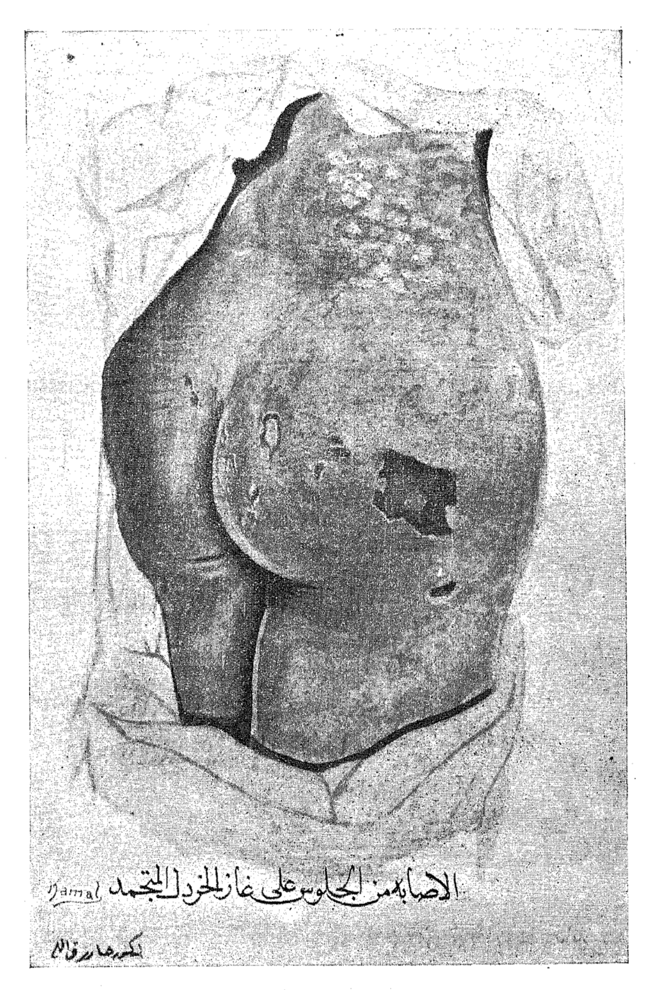
يبين القناع المدنى وبالطو من الملابس الواقية التي يلبسها طبيب أثناء معالجة الملوثين



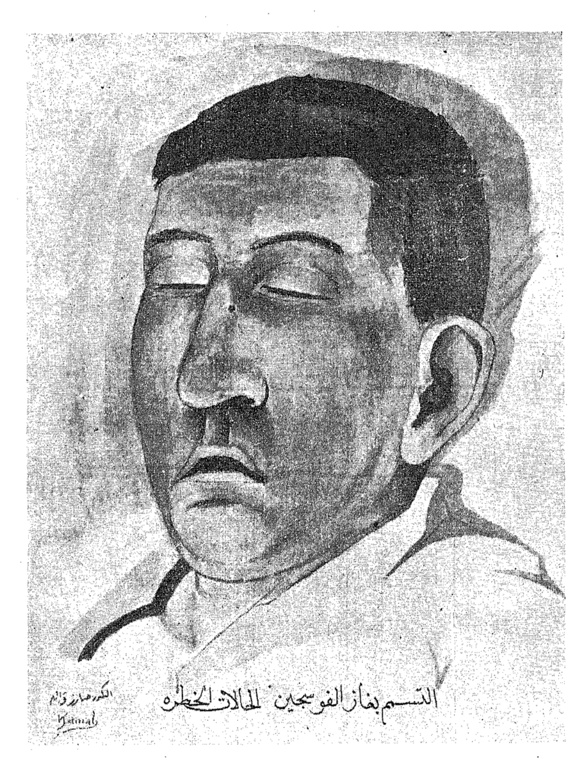
(شكل ٣٥)
أحد أعضاء فرق التطهير والاسعاف يطهر حذاءه الواقي في المسحوق المبيض


الاصابه في العينين والجلد وتحت الابط والرقبه من بخار غاز الخردل

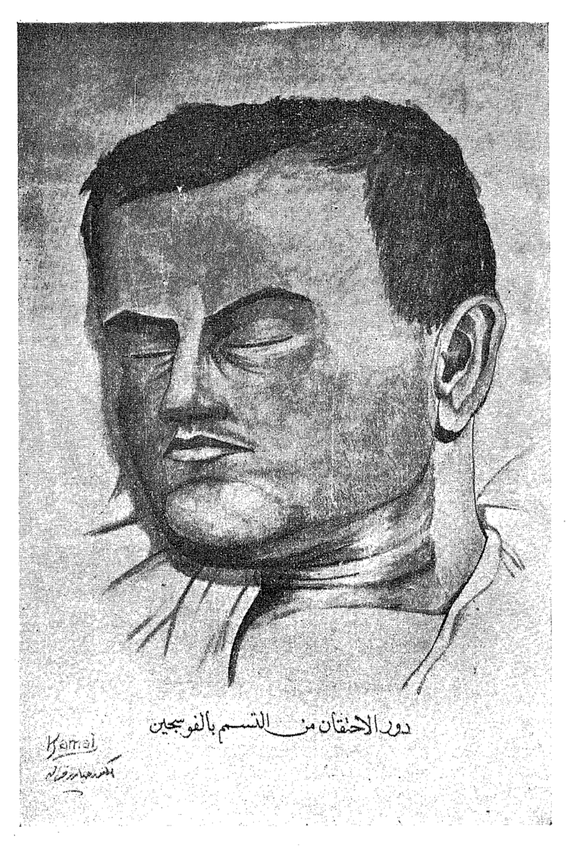
(شكل ٣٦)



(شكل ٣٧)



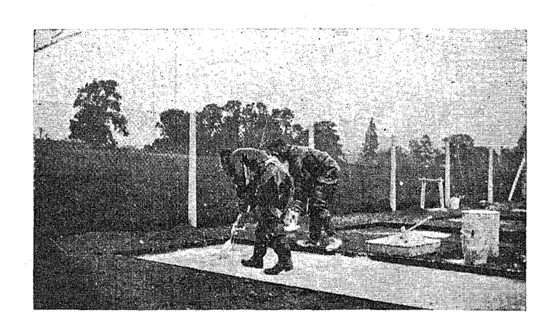
(شكل ٣٨)



(شكل ٣٩)



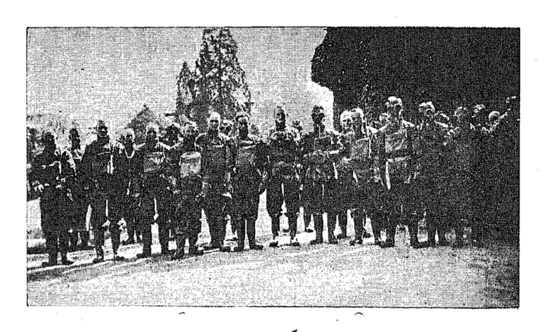
(شكل ٤٠)
أعضاء فرقة تطهير الشارع أثناء العمل



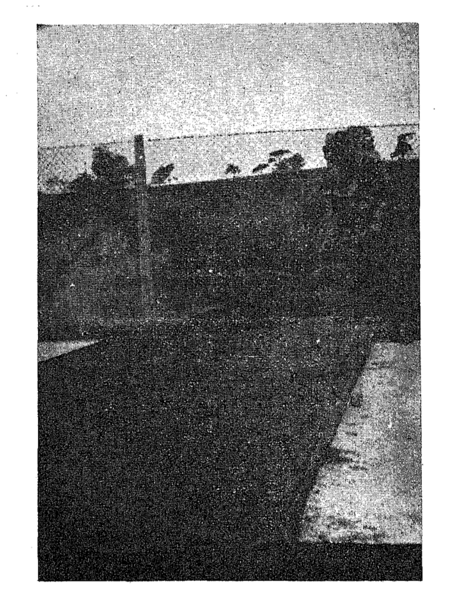
(شكل ٤١)
أحد أعضاء الفرق للتطهير وهو يستعمل معجون المسحوق المبيض والرمل



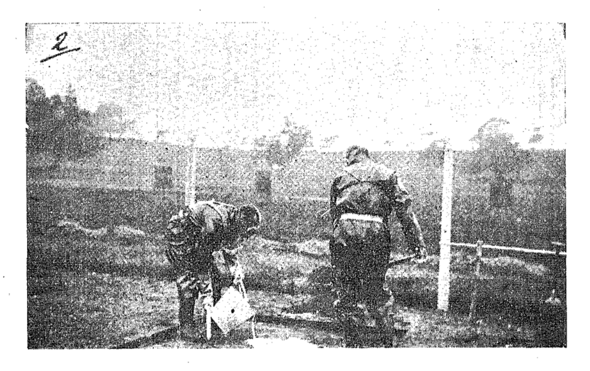
(شكل ٤٢)
طريقة تطهير الشوارع من غاز الخردل بالماء



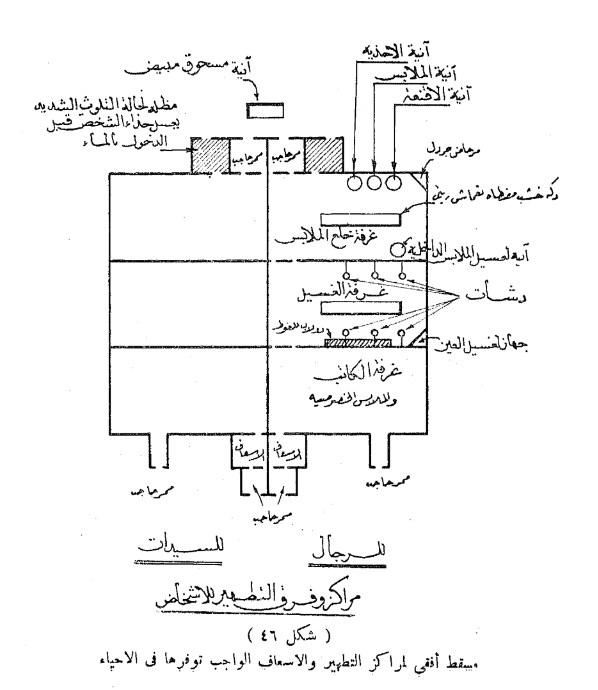
(شكل ٤٣)
أعضاء فرق التطهير والاسعاف فى ملابسهم الكاملة



(شكل ٤٤)
تطهير حديقة من الغازات



(شكل ٤٥)
تطهير الشوارع بعجينة المسحوق المبيض

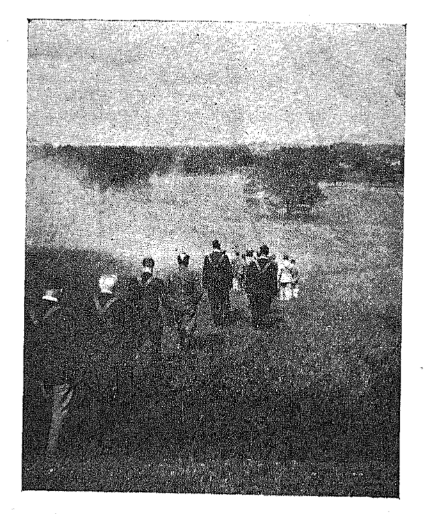


(شكل ٤٦)

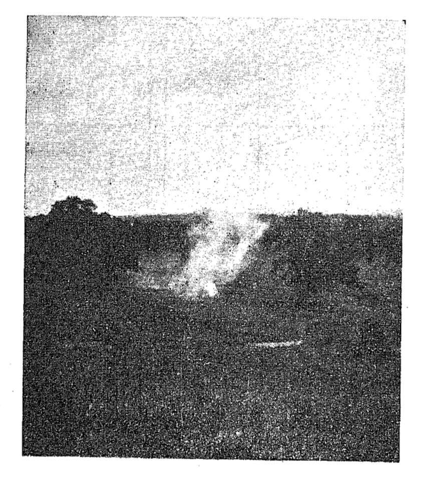
مسقط أفقي لمراكز التطهير والاسعاف الواجب توفرها في الاحياء



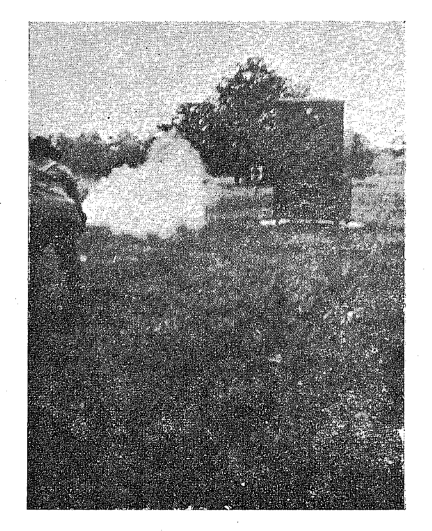
(شكل ٤٧)
أنطلاق غاز غير ثابت



(شكل ٤٨)
رزات غاز ثابت



(شكل ٤٩)
قنبلة ألقيت من طائرة



(شكل ٥٠)
غاز أطلق من اسطوانة



(شكل ٥١)
قنبلة غازات بعد القائها والسحابة الناشئة منها

